UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale

Ministero dell'Università e della Ricerca

PON REACT EU
RICERCA E INNOVAZIONE 2014 - 2020

PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE RICERCA E INNOVAZIONE 2014-2020

REPORT DI VALUTAZIONE DELL'AZIONE II.1 INFRASTRUTTURE DI RICERCA

Gruppo di lavoro:
Coordinamento: dott. Andrea Bagnulo - dott.ssa Serena Panetta
Esperti middle: dott. Osvaldo La Rosa - dott.ssa Rossella Ciacci
Esperti Junior: dott. Filippo Alberto Rapisarda

EUTALIA studiare sviluppo

Indice

Executive summary **1**
1 - INTRODUZIONE **9**
1.1 Obiettivi dell'attività: il mandato valutativo 10
1.2 L'analisi delle domande valutative 13
1.3 Rassegna di valutazioni sul sostegno alle infrastrutture di ricerca 16
1.4 Metodologia e fonti 23
1.4.1 Approccio metodologico 23
1.4.2 Tecniche e Fonti 25
2. IL CONTESTO TEMATICO DI RIFERIMENTO **27**
2.1 Le Infrastrutture di ricerca come strumento di attuazione della policy per la R&I 27
2.2 Il quadro di programmazione delle IR nel periodo 2014 – 2020 29
2.3 L'integrazione delle fonti finanziarie per il sostegno delle IR nel lungo termine: l'esperienza italiana 33
3. IL QUADRO DELLA POLICY **39**
3.1 Il PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 39
3.2 Le caratteristiche dell'intervento. 41
3.2.1 Gli obiettivi strategici dell'Azione II.1: la teoria del cambiamento. 41
3.2.2 La declinazione operativa dell'Azione: le caratteristiche dell'Avviso 42
3.3 L'analisi della teoria del cambiamento 48
4. L'ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO **53**
4.1 Le domande presentate e ammesse 53
4.1.1 Procedure legate all'Avviso di finanziamento e avvio dei progetti di potenziamento 53
4.1.2 La distribuzione delle risorse a livello territoriale 55
4.1.3 I beneficiari ammessi a finanziamento 57
4.1.4 Le aree tematiche e le traiettorie SNSI impattate dai progetti di potenziamento 58
4.1.5 Dotazione finanziaria dei progetti 65
4.1.6 Tipologie di potenziamento realizzate e tipologie di beni acquisiti 67
4.1.7 Il ruolo complementare al PON del Piano stralcio Ricerca e Innovazione 73
4.2 L'avanzamento finanziario: agevolazioni concesse ed erogate 77
4.3 Il conseguimento dei target degli indicatori 79
4.3.1 Interazioni con fattori esterni positivi e negativi e loro impatto sui progetti 84
4.4 Le caratteristiche dei progetti finanziati 85
5. I RISULTATI DELLE INDAGINI DI CAMPO **91**
5.1 L'addizionalità dell'intervento nei giudizi dei beneficiari **91**
5.2. Le ricadute sulla capacità di ricerca **92**
5.3. Le ricadute interne all'organizzazione **98**
5.4. Le ricadute territoriali **104**
5.4.1 I territori coinvolti 105
5.4.2 I rapporti con il sistema della ricerca 106
5.4.3 Le ricadute sul sistema industriale 107
5.4.4 Le ricadute sulla collettività 109
5.5.5 L'opinione degli stakeholder 110

6. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI 116
6.1 Il contributo degli esperti alla lettura dei risultati della valutazione..... 116
6.2 Le risposte alle domande di valutazione 119
6.3 Raccomandazioni 125
ALLEGATI 127

Executive summary

La valutazione dell'Azione II.1 del PON Ricerca e innovazione 2014-2020 ha avuto quale oggetto di analisi i 18 progetti di potenziamento di Infrastrutture di ricerca già esistenti, ammessi a finanziamento in esito alla procedura selettiva (ex avviso del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca con Decreto Direttoriale n.424 del 28 febbraio 2018). Le 18 Infrastrutture erano già state individuate in precedenza come prioritarie nell'ambito del PNIR 2014-2020. Il potenziamento, a valere su risorse FESR, è consistito nell'acquisizione di beni ed attrezzature scientifiche per a) il rafforzamento diffuso, b) di una parte circoscritta, c) l'ampliamento (estensione) dell'infrastruttura di ricerca beneficiaria.

Dei progetti avviati tra giugno e luglio 2019, al momento delle analisi sul campo ad agosto 2023, solo uno risultava concluso. Con Decreto Direttoriale n. 684 del 23 maggio 2023 è stata concessa una proroga per il sostenimento delle spese entro il 31/12/2023 e il completamento dei progetti entro il 15 febbraio 2024.

La valutazione, quindi, coglie e rappresenta i dati, le informazioni e le percezioni dei beneficiari nella fase finale di attuazione, ma non conclusiva. Pertanto i risultati della valutazione sono da considerarsi fondamento per i successivi momenti di valutazione (finale e di impatto) che richiedono necessariamente il termine delle attività ed il consolidamento dei dati.

Il mandato valutativo ha inteso su un piano generale:

- indagare lo stato e l'esito finale dell'avanzamento procedurale, fisico e finanziario dell'Azione;
- valutare il livello di conseguimento degli obiettivi assunti e la qualità e l'affidabilità dei dati di monitoraggio del Programma;
- raccogliere evidenze da valorizzare per l'efficace programmazione, avvio ed attuazione della programmazione 2021-2027.

Le domande valutative discese dal mandato, considerato lo stato di attuazione in corso delle progettualità, hanno quindi dato, secondo quanto previsto dal Piano di valutazione, "priorità ad approcci qualitativi, in grado di esplorare in profondità le dinamiche attivate, le eventuali criticità ed i risultati raggiunti anche in termini di modellizzazione e policy".

La valutazione ha compreso l'analisi della programmazione e degli obiettivi dell'Azione con l'individuazione della teoria del cambiamento sottesa all'intervento, la disamina di letteratura nazionale e internazionale sull'assesment di iniziative di sostegno alle Infrastrutture di ricerca, l'analisi desk della documentazione e dei dati di monitoraggio disponibili[1], l'indagine sul campo rivolta ai referenti delle 18 Infrastrutture di ricerca (questionari ed interviste) e una survey riscontrata da 29 stakeholder pubblici e privati che hanno rapporti con le Infrastrutture di ricerca; le elaborazioni realizzate sono state oggetto di confronto nell'ambito di un focus con 5 esperti del settore della ricerca e del management delle Infrastrutture, nonché incontri di approfondimento con referenti del Ministero che hanno seguito lo sviluppo dei progetti. L'insieme delle fasi desk e sul campo hanno permesso di comporre un articolato e approfondito quadro d'insieme dei primi risultati ed effetti conseguiti dall'Azione, consentendo di sviluppare alcune ricostruzioni e giudizi valutativi in base ai criteri di efficacia, utilità e rilevanza correlati alle domande di indagine.

[1] E' stato possibile attingere a dati relativi all'avanzamento finanziario e ai target raggiunti degli indicatori comunicati dalle Infrastrutture di ricerca al Ministero, aggiornati al 31 agosto 2023, grazie allo specifico cruscotto di monitoraggio dell'Azione predisposto dall'Ufficio II della Direzione della Ricerca, responsabile dell'attuazione dell'Azione.

I temi trattati in sede valutativa sono stati quindi molto ampi:

- le azioni intraprese dalle IR per accompagnare l'investimento finalizzato al potenziamento con azioni in campo formativo, gestionale ed organizzativo;
- le modalità previste per l'accesso alle dotazioni e ai risultati della ricerca;
- le ricadute per il personale rispetto alle competenze;
- i primi risultati già conseguiti con riguardo alla partecipazione a progetti di ricerca e a nuove pubblicazioni finalizzate ad informare la comunità scientifica sulle nuove opportunità offerte dall'investimento;
- i rapporti fra Infrastrutture e territorio e le ricadute che si potranno manifestare nel medio e lungo termine, nei confronti del sistema della ricerca, del sistema delle imprese e più in generale per le collettività locali.

Nel complesso, emerge un quadro positivo in termini di rilevanza e significatività dell'intervento di potenziamento, mentre un giudizio valutativo globale in termini di efficacia e su tutti gli effetti diretti, indotti e inattesi, che potranno manifestarsi, richiede un tempo più lungo di maturazione. Considerati, infatti, i pareri dei soggetti coinvolti nella valutazione, i risultati complessivi potranno essere apprezzati non prima del 2025; questi andranno poi verificati alla luce di diverse variabili che possono incidere sull'attrattività dell'infrastruttura, tra cui l'ambito specifico di ricerca, il posizionamento rispetto al life cycle, le ulteriori azioni che saranno intraprese ai fini della accessibilità, informazione, divulgazione e disseminazione, le modalità di gestione, le relazioni con il territorio e la comunità scientifica.

Di seguito, facendo riferimento alle domande di valutazione, si riportano in sintesi i risultati dell'attività valutativa svolta.

Domanda 1 – *In che misura l'Azione ha conseguito i target finanziari e fisici di realizzazione e i target di risultato quantificati dal sistema di monitoraggio del Programma*?

L'efficacia finanziaria/procedurale può considerarsi medio-alta e suscettibile di ulteriore miglioramento entro la data di chiusura del PON. L'Azione al 31 agosto 2023, ha un avanzamento pari al 92% del rapporto tra gare bandite e impegni ammessi; del 98% delle procedure aggiudicate sulle bandite e dell'84% degli importi rendicontati sugli aggiudicati[2]..

Ad agosto 2023, l'indicatore "*capacità dell'infrastruttura potenziata"* ha raggiunto 1.154.288 ore annue di ricerca rese disponibili dalle IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati (84% del target finale); il "*numero dei ricercatori equivalenti a tempo pieno che operano in contesti caratterizzati da migliori infrastrutture di ricerca"* è di 1.266 ricercatori (71% del valore atteso. Quale ulteriore indicatore dell'avanzamento fisico dell'Azione si è considerato anche il numero di beni/attrezzature da acquisire. Sempre ad agosto 2023, 794 beni (pari al 79% del totale previsto) erano già stati rendicontati.

L'indicatore di risultato "*Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati*" registrava alla data dell'ultimo aggiornamento ISTAT (2020)[3] performance medie del 34,19% per l'Area *Meno sviluppata* (al di sopra del valore obiettivo atteso per il 2023), mentre per l'area *in Transizione* si rilevava un valore medio pari al 33,10%, al di sotto del valore obiettivo 2023.

[2] Del totale delle spese rendicontate, il 68% risulta controllato. Tutti i dati alla base delle elaborazioni sono stati tratti dal cruscotto di monitoraggio dell'Azione gestito dall'Ufficio II della Direzione Generale della Ricerca.
[3] Come riportato nella Relazione annuale di attuazione riferita al 2022.

Si segnalano alcune criticità relative alla pertinenza, rilevanza e misurabilità degli indicatori di output e della pertinenza dell'indicatore di risultato; gli indicatori non riescono a dare conto compiutamente della portata ed incidenza specifica dell'intervento.

- *Raccomandazione*: è opportuno identificare sin dalla fase di disegno dell'intervento di sostegno (ex-ante) indicatori e valori di baseline in grado di monitorare e valutare non soltanto l'avanzamento finanziario ma anche le performance delle IR rispetto alla teoria del cambiamento e agli obiettivi specifici sottesi ai dispositivi programmatori, utilizzando come riferimento le indicazioni di metodo sviluppate nell'ambito di ESFRI.

Domanda 2 – *Quali sono le caratteristiche dei progetti finanziati in termini di dimensione finanziaria, di articolazione territoriale, di articolazione tematica, di soggetti coinvolti*?

L'intervento di sostegno si è caratterizzato **nel complesso per un profilo di utilità alta.**

I progetti finanziati sono molto diversificati per ammontare finanziario, soggetti beneficiari e articolazione tematica, ma si sono caratterizzati in generale per livelli di investimento medio-alti. Sono stati inoltre finanziati partnership ampie che hanno coinvolto tutte le sedi dei più rilevanti enti pubblici di ricerca e atenei localizzati nel Mezzogiorno.

Il finanziamento si è distribuito all'80% nell'area Meno sviluppata, al 13% nell'area in Transizione e al 7% nell'area Più sviluppata. In particolare, nell'area Meno sviluppata, la Campania ha assorbito il 40% delle risorse (90,87 milioni di euro), la Sicilia il 25% con 57,68 milioni di euro, la Puglia il 20% con 46,2 milioni di euro; a distanza la Calabria (9% con 20,68 milioni di euro) e la Basilicata (6% con 13,55 milioni).

Il finanziamento medio concesso è stato di 15,83 milioni di euro. Le IR hanno previsto di impiegare: il 75% delle risorse per acquistare strumentazione scientifica in modalità "chiavi in mano", il 16% per strumentazione scientifica come estensione di strumentazione già esistente, il 7% per la realizzazione di impianti correlati al funzionamento delle attrezzature acquisite ed una parte marginale (2%) per l'acquisto di licenze software e brevetti correlati al potenziamento. La media di beni acquistati per progetto è stata 58. La spesa media per bene da acquisire è elevata (485.000 euro circa). Tali dati andranno naturalmente raffrontati con i consolidati a conclusione del PON.

Delle 18 proposte ammesse a finanziamento, il CNR è risultato titolare di 7, l'INFN di 4, INGV di 2 e a seguire, INOGS, CARSST, Stazione Zoologica Anton Dohrn, INAF e Università della Calabria con 1 proposta. Alcune IR, in occasione del progetto di potenziamento, hanno ampliato la rete di istituti di ricerca ed università entrate a far parte dell'Infrastruttura.

- *Raccomandazione*: per i prossimi interventi è opportuno qualificare ulteriormente l'azione di sostegno tenendo conto del posizionamento dell'infrastruttura nel suo ciclo di vita, distinguendo conseguentemente entità finanziaria e tipologia di sostegno; in questa prospettiva potrebbe essere previsto un supporto focalizzato sull'obiettivo di accrescere la capacità di ricerca per quelle infrastrutture che si trovano nella "*Construction Phase*", secondo la definizione fornita da ESFRI, e accompagnare il consolidamento delle infrastrutture già classificate come "ESFRI Landmarks" attraverso un sostegno mirato a rendere sostenibile il piano di costi operativi, come stimato nelle road map più aggiornate.

Domanda 3 – Quali vincoli operativi hanno assunto maggiore rilievo nell'esperienza dei soggetti attuatori nell'influenzare le realizzazioni e i risultati conseguiti?

I meccanismi operativi correlati all'attuazione dell'intervento hanno rivelato una efficacia medio-bassa.

In particolare, i principali vincoli operativi rilevati e confermati dalle indagini sul campo sono stati ricondotti a due ambiti - congiunture esterne e sistema di regole previsto dal PON/normativa di riferimento nazionale -.

Le congiunture esterne (COVID, guerra in Ucraina, Brexit) hanno determinato ripercussioni sulle consegne dei beni (e di conseguenza su collaudi e rendicontazioni), sui prezzi (aumenti) dei beni stessi e delle materie prime rilevanti (energia e gas) per realizzare il potenziamento, sullo spostamento di personale delle aziende fornitrici alle sedi delle IR per test/collaudi. Per quanto concerne il secondo ambito, oltre ad alcune criticità connesse al Codice degli Appalti, alle condizioni di erogazione delle risorse (la limitazione al 10% dell'anticipo ha obbligato i beneficiari a anticipare fondi propri non sempre sufficienti e in linea con i cronogrammi pianificati) e alla esclusione di alcune spese ammissibili ritenute rilevanti (spese di adeguamento dei locali destinati agli alloggiamenti dei nuovi beni e spese generali), la maggiore criticità riguarda il fatto che non sia stato possibile affiancare direttamente nell'ambito degli stessi progetti finanziati misure di formazione e orientamento o l'impiego di nuovo personale, in parte attuate tramite fondi del Piano Stralcio del MUR. Questi ultimi che hanno previsto l'attivazione 458 borse di studio e di dottorato, tuttavia si sono avviati in un periodo successivo rispetto al potenziamento e i trasferimenti delle risorse sono avvenuti con ritardo; inoltre gli importi per assegni e borse non si sono rilevati sempre appetibili per tutti i profili, in particolare per le figure tecnico-informatiche. Sono inoltre state segnalate difficoltà nell'uso della piattaforma informativa soprattutto rispetto alle procedure di rendicontazione e procedure articolate con conseguenti tempi lunghi di attesa per l'approvazione delle rimodulazioni progettuali frequenti in progetti complessi come quelli finanziati.

- *Raccomandazioni*:
- R.3.1 rafforzare i meccanismi di integrazione tra il sostegno alla realizzazione di investimenti materiali e quello mirato a rendeli pienamente operativi e produttivi, tenuto conto anche delle nuove necessità in termini di numero di ricercatori e specializzazioni collegate ai nuovi domini di ricerca acquisiti a seguito del potenziamento;
- R.3.2 potenziare la sinergia tra azioni a favore del sistema della ricerca di livello nazionale e regionale per permettere alle IR di cogliere le diverse opportunità di finanziamento e massimizzare l'azione pubblica di sostegno come motore dello sviluppo locale;
- R.3.3 rafforzare l'affiancamento dei beneficiari da parte di referenti tecnici a livello centrale (in logica di account e punto di riferimento per l'insieme delle questioni relative all'attuazione degli interventi quali i progressi operativi e qualitativi, lo sviluppo di momenti di confronto sia a livello territoriale che fra territori e Ministero, l'avanzamento fisico-procedurale, finanziario e l'interfaccia con i servizi informativi);
- R.3.4 semplificare i requisiti tecnici della piattaforma informativa utilizzata dai beneficiari (anche mappandone i nodi critici con il coinvolgimento dei referenti delle IR) e procedurali, tenendo conto delle caratteristiche di questa tipologia di interventi, evitando sovraccarico amministrativo;
- R.3.5 prevedere spese per l'adeguamento dei locali destinati all'alloggiamento di beni/attrezzature per assicurarne l'effettivo e tempestivo utilizzo a seguito del potenziamento.

Domanda.4 – *In che modo gli investimenti finanziati hanno creato i presupposti per un potenziamento della capacità di ricerca delle IR (anche nella prospettiva delle road map ESFRI e della partecipazione agli ERIC) e in quali ambiti (con riferimento alle priorità tematiche della SNSI)?*

L'utilità degli investimenti rispetto ai quesiti posti è da ritenersi medio-alta. Sette infrastrutture beneficiarie risultavano già soggetti aderenti ad ERIC al momento della concessione del finanziamento ed altre due lo sono diventate immediatamente dopo. I vantaggi dell'adesione ai Consorzi di infrastrutture europee sono notevoli e alcune Infrastrutture hanno avviato riflessioni interne in tal senso e ritengono che la realizzazione del progetto di potenziamento consentirà di acquisire in tempi brevi lo status. Per quanto riguarda le aree tematiche della SNSI, i domini di ricerca maggiormente interessati dai potenziamenti, sulla base di quanto indicato nelle proposte progettuali, si concentrano nell'ordine, su: 1.Agenda digitale, Smart communities e Sistemi di mobilità intelligente (10 progetti); 2.Salute, alimentazione, qualità della vita (9 progetti); 3.Aerospazio e difesa (8 progetti); 4.Industria intelligente e sostenibile (5 progetti); 5.Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività (4 progetti). Dalle analisi è emerso che 17 IR hanno acquisito capacità di ricerca in nuovi domini a seguito del potenziamento. Il finanziamento ha quindi promosso un positivo processo di riposizionamento delle IR, grazie a nuovi asset innovati/realizzati, all'interno dei consorzi ERIC quando già aderenti e nelle reti scientifiche di riferimento. Le IR vedono rafforzata la loro capacità di ricerca nell'ambito delle scienze omiche (Area tematica Salute, alimentazione, qualità della vita), scienze della terra (anche con riferimento ad attività di presidio e allertamento in caso di rischi ambientali e di fenomeni catastrofici) (Area tematica Agenda digitale, Smart communities e Sistemi di mobilità), osservazione dello spazio (area tematica Aerospazio).

- *Raccomandazione*: prevedere dispositivi di monitoraggio e valutazione in un periodo congruo di tempo per osservare gli effetti a medio-lungo termine del potenziamento sulla diversificazione e integrazione dei precedenti e nuovi domini.

Domanda 5 - *Quali risultati sono prefigurabili in termini di rafforzamento delle capacità organizzative/gestionali delle IR, di sostenibilità finanziaria e di allargamento delle relazioni scientifiche con altre IR ed enti di ricerca (anche sotto il profilo dell'ampliamento del bacino di utenza dei servizi offerti e di accessibilità dei ricercatori ai dati e ai servizi offerti)?*

L'utilità dell'intervento può considerarsi nel complesso medio-alta, avendo prodotto un rafforzamento generale delle IR anche in relazione alla capacità gestionale e operativa, la sua rilevanza deve essere considerata media, in ragione della possibilità per il futuro di agire su questo versante attraverso un intervento di sostegno più organico, in grado di integrare all'interno di un unico disegno attuativo gli obiettivi di potenziamento delle IR.

La dotazione di nuovi beni/attrezzature, infatti, è già in uso nella maggior parte dei casi (per oltre 80% delle IR) anche se non per tutti i beni acquisiti; 16 IR hanno progetti di ricerca (in corso/proposti) che valorizzano il potenziamento – il 56% dei progetti ha ambito europeo, il 44% nazionale. Le nuove dotazioni consentono, secondo tutte le IR, di lavorare sulla frontiera scientifica; i maggiori effetti sotto il profilo della ricerca e della capacità di gestione di progetti proposti dalla comunità scientifica si manifestano nell'accresciuta offerta di facilities alla comunità scientifica (tutte le IR); nell'ampliamento dei domini di ricerca per 17 IR e quindi nello sviluppo di nuove

collaborazioni. Molto significativa è stata la ricaduta del potenziamento sulle collaborazioni con università/enti di ricerca localizzati nelle aree meno sviluppate (8 IR), con enti di ricerca di rilevanza nazionale (6 IR) e con enti ed università estere (5 IR). Tredici IR segnalano già pubblicazioni realizzate su ricerche che si sono avvalse degli asset potenziati.

Al rafforzamento corrispondono incrementi degli accessi (segnalati da 16 IR) provenienti dalla stessa regione in cui hanno sede le strutture dell'IR o da altre regioni italiane (gli incrementi in questi due bacini sono segnalati da 14 IR), ma anche da altri Paesi UE (11 IR) e Paesi extra UE (9 Paesi). Le condizioni di accesso alle nuove dotazioni sono regolamentate/in corso di regolamentazione.

Dal punto di vista dei cambiamenti interni innescati dal potenziamento, la nuova capacità di ricerca secondo le indicazioni raccolte, ha determinato ricadute significative e durature: l'adozione di piani di gestione per lo sviluppo di medio-lungo termine delle IR (in tutte le IR); la costituzione di nuove strutture interne specializzate (in misura significativa in 10 IR) dedicate al fund raising, al management dei progetti, alla gestione delle gare, il rafforzamento della promozione delle facilities verso potenziali utilizzatori (16 IR), l'implementazione di riorganizzazioni interne per valorizzare i nuovi asset (13 IR).

Fondamentale per l'avvio dell'operatività degli asset potenziati è stato il contributo complementare offerto dal Piano Stralcio FSC a titolarità del MUR, che ha previsto il finanziamento di 458 assegni di ricerca e borse di lavoro.

- *Raccomandazioni*:
- R.5.1 promuovere a livello centrale e regionale iniziative destinate alle Infrastrutture di ricerca, periodiche e sistematiche, di condivisione, analisi e disseminazione delle caratteristiche delle facilities, dei domini di applicazione e dei risultati delle ricerche in modo da stimolare la convergenza e l'individuazione di ambiti di collaborazione tra IR ed altri stakeholder (in particolare imprese) in modo da favorire la nascita/crescita di aggregati di ricerca specializzati sul territorio e lo sviluppo di nuovi campi di indagine e applicazione;
- R.5.2 verificare nel tempo quale tipologia di utenti effettivamente fruirà delle informazioni/dotazioni e a quale scopo in modo da osservare dinamiche di fruizione, definire fabbisogni e modellare dinamicamente servizi evoluti ad uso della comunità scientifica;
- R.5.3 rafforzare i meccanismi di integrazione tra il sostegno alla realizzazione di investimenti materiali e quello mirato a rendere pienamente operativi e produttivi i potenziamenti includendo la possibilità di impiegare nuovo personale/migliorare le competenze di quello già presente;
- R.5.4 è opportuno costruire uno stabile framework di finanziamento ordinario, rendendo complementari le risorse della politica europea della ricerca e quelle della politica di coesione con investimenti del FOE maggiori e costanti nel tempo prevedendo anche la verifica dell'esistenza di un coerente e solido piano di gestione della infrastruttura.

Domanda 6 – *In quale misura l'investimento finanziato ha innescato processi di rafforzamento delle competenze all'interno delle IR?*

Rispetto al quesito è stato considerato **medio il contributo dell'investimento per il criterio utilità** in quanto l'Azione II.1 ha rappresentato un'opportunità per migliorare le competenze di più profili e nelle diverse componenti organizzative delle Infrastrutture, mentre la rilevanza dell'intervento non è giudicabile anche in relazione al fatto che l'Azione di sostegno del PON non ha finanziato il rafforzamento delle competenze delle IR e che effetti in questo ambito sono prefigurabili solo per via indiretta.

L'utilizzo delle nuove dotazioni acquisite ha stimolato progetti di investimento finalizzati a rafforzare la formazione dei ricercatori e del personale tecnico, finanziati con altri strumenti. Dodici IR hanno dichiarato di aver implementato un programma parallelo di formazione interna del personale (12 IR). La formazione è stata realizzata talvolta a cura delle ditte fornitrici dei beni e ciò ha generato scambi reciproci. Anche i borsisti e gli assegnisti di ricerca (finanziamento Piano Stralcio MUR) hanno fruito della formazione sul campo e ciò ha comportato un aumento della loro occupabilità. Alcuni di essi, infatti, hanno trovato collocazione presso l'IR o in altre istituzioni di ricerca. Lo stesso personale delle IR nell'ambito del progetto ha ampliato in vari casi, le proprie competenze partecipando ad esempio, alla definizione della documentazione per bandi ed avvisi ed occupandosi della gestione delle facilities. Un ruolo fondamentale è stato rivestito dal personale amministrativo che si è misurato con gli adempimenti richiesti dal Codice degli appalti e dal Si.Ge.Co. del PON; l'effetto spillover sulle competenze necessarie per la gestione del potenziamento ha portato a ricadute che non si esauriscono con la durata progettuale tanto da indurre 10 IR a cercare/formare figure specializzate (es. dedicate al fund raising, al management dei progetti, alla gestione delle gare, data curator, ecc.) e rafforzare la formazione nella gestione.

- *Raccomandazione*: si ribadisce quanto enunciato fra le raccomandazioni riferite alla domanda 3, rispetto alla necessità di integrare interventi di sostegno destinati al potenziamento materiale e investimenti per l'impiego di capitale umano qualificato in grado di gestire gli asset innovati

Domanda 7 – *Quale contributo l'investimento realizzato è in grado di prefigurare rispetto alla prospettiva di un rafforzamento delle relazioni tra ricerca e imprese, di trasferimento tecnologico e di risposta alla domanda di innovazione dei territori?*

L'intervento di potenziamento delle IR finanziato dal PON assume **una valenza in termini di utilità media, soprattutto se considerato nella prospettiva di prossimi e – ora fattibili – sviluppi, e una valenza medio-bassa rispetto alla rilevanza.**

Diverse delle Infrastrutture beneficiarie hanno segnalato l'esistenza di rapporti di collaborazione con imprese nazionali ed estere, sia precedenti che avviati nel corso del potenziamento. Vi sono stati casi di scambio di conoscenze tra personale dell'IR ed imprese (estere ed italiane) e collaborazione nella realizzazione delle attrezzature da acquisire. Aziende del settore farmaceutico hanno richiesto l'utilizzo dei nuovi asset per testare molecole e farmaci, ma è ancora prematura una valutazione del ruolo positivo che gli interventi di potenziamento possono avere in termini di consolidamento sistemico di tali collaborazioni. I rapporti al momento non sono sistemici (tranne in qualche caso a scala territoriale), né riguardano associazioni nazionali o rappresentanti di categorie di imprese che potrebbero diffondere la possibilità di utilizzo e lo sviluppo di trasferimento tecnologico su orizzonti e scale più ampie e in ottica strategica. Alcune IR hanno segnalato l'esigenza di dotarsi di personale dedicato allo sviluppo dei rapporti con le imprese per mettere a disposizione il capitale tecnologico ed umano delle infrastrutture; senza questo passaggio, infatti, le relazioni fra ricerca e imprese sono limitate e talvolta occasionali. Data l'accresciuta capacità di

ricerca e gestione di nuovi progetti da parte delle IR acquisite con il potenziamento, è comunque prefigurabile che gli asset nuovi/innovati possano contribuire nel medio termine alle prospettive di crescita innovativa dei territori in cui si localizzano (in termini di offerta formativa, sviluppo di imprese e nascita di spin-off, divulgazione scientifica).

- *Raccomandazioni:*
- R.7.1 favorire il rafforzamento di meccanismi di coordinamento tra l'azione di sostegno alle IR e quella diretta a promuovere un innalzamento delle prestazioni dei sistemi produttivi locali attraverso un più sistematico e strutturato coinvolgimento delle reti e degli aggregati di soggetti intermediari della conoscenza o misure specifiche (es. realizzazione di analisi dei fabbisogni del sistema produttivo territoriale ante interventi di potenziamento, coinvolgimento di rappresentanti di associazioni datoriali e di categoria nella previsione del piano di sviluppo delle Infrastrutture, concorsi/avvisi per la selezione di applicazioni ad uso industriale dei risultati delle ricerche prodotte dalle infrastrutture, ecc.);
- R.7.2 verificare e considerare le esigenze di nuove figure e l'ampliamento delle competenze del capitale umano già presente con riguardo alle attività di management, promozione e divulgazione delle opportunità date dagli asset potenziati e dei risultati della ricerca verso stakeholder pubblici e privati e a promuovere un maggiore collegamento con il sistema delle imprese e il territorio.

1 - INTRODUZIONE

Il presente rapporto restituisce le risultanze finali delle attività di analisi sviluppate ai fini della valutazione dei risultati conseguiti dall'Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 con la quale è stato finanziato un intervento di potenziamento di infrastrutture di ricerca di rilevanza nazionale.

Più specificamente, sulla base delle evidenze quantitative e qualitative raccolte grazie alle analisi desk e di campo realizzate nel periodo di esecuzione dell'incarico, il report espone considerazioni di sintesi sui risultati conseguiti dall'Azione in termini di efficacia, utilità e rilevanza, articolate rispetto alle domande di valutazione definite nella fase iniziale di disegno metodologico delle attività.

In relazione alle evidenze derivanti dalle analisi si può in primo luogo evidenziare che l'efficacia finanziaria/procedurale dell'Azione può considerarsi medio-alta e ancora suscettibile di miglioramento entro la data di chiusura del PON. Le analisi hanno comunque evidenziato i limiti del sistema di monitoraggio nel fornire input adeguati ad apprezzare in maniera compiuta la performance dell'Azione.

L'intervento di sostegno si è caratterizzato nel complesso per un profilo di utilità alta, dando impulso ad un potenziamento diffuso del sistema nazionale delle Infrastrutture di Ricerca, attraverso progetti caratterizzati da livelli di investimento elevati e da partnership scientifiche articolate che hanno coinvolto tutte le sedi dei più rilevanti degli enti pubblici di ricerca nazionali e i principali atenei localizzati nel Mezzogiorno.

In questo contesto, i meccanismi operativi correlati all'attuazione dell'intervento hanno rivelato una efficacia medio-bassa, influenzati principalmente da congiunture esterne negative (Covid e guerra in Ucraina) e da un sistema di regole previsto dal PON che non ha sempre favorito efficienti procedure attuative dei progetti.

Rispetto alla prospettiva di promuovere un rafforzamento dei nodi italiani di infrastrutture di ricerca di rilevanza europea, l'utilità degli investimenti finanziati è da ritenersi medio-alta, essendo state potenziate facilities che consentono di innalzare il contributo italiano ai consorzi ERIC, di sviluppare attività di ricerca coerenti con le road map ESFRI e di sostenere percorsi di ricerca afferenti ad aree tematiche prioritarie della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente.

In termini di rafforzamento delle capacità organizzative/gestionali delle IR, di sostenibilità finanziaria e di allargamento delle relazioni scientifiche con altre IR ed enti di ricerca, l'utilità dell'intervento può considerarsi nel complesso medio-alta, avendo indotto un rafforzamento generale delle IR, misurabile soprattutto nell'adozione di piani di gestione per lo sviluppo di medio-lungo termine delle IR e nella costituzione di nuove strutture interne specializzate nella gestione delle attività non-scientifiche (fund raising, management dei progetti, gestione delle gare, promozione delle facilities). La rilevanza dei risultati conseguiti può in ogni caso essere considerata media, in ragione della possibilità per il futuro di agire su questo versante attraverso un intervento di sostegno più organico, in grado di integrare all'interno di un unico disegno attuativo gli obiettivi di potenziamento delle IR.

L'Azione di sostegno ha inoltre rappresentato un'opportunità per migliorare le competenze interne delle IR, nelle diverse componenti organizzative. Se il contributo dell'investimento all'innesco di processi di rafforzamento delle competenze può considerarsi medio, la rilevanza dell'intervento non è compiutamente giudicabile, anche in relazione al fatto che l'Azione di sostegno del PON non ha

finanziato il rafforzamento delle competenze delle IR e che effetti in questo ambito sono prefigurabili solo per via indiretta.

Rispetto alla prospettiva di un rafforzamento delle relazioni tra ricerca e imprese, di trasferimento tecnologico e di risposta alla domanda di innovazione dei territori l'intervento finanziato dal PON presenta nel complesso una valenza media. Le ricadute positive segnalate hanno assunto un carattere più puntuale che sistemico e non risultano sempre direttamente collegabili all'attuazione dell'intervento finanziato. L'accresciuta capacità di ricerca delle IR acquisita con il potenziamento, ha dato comunque maggiore forza a processi di apertura verso l'esterno che appaiono in grado di favorire nel medio termine le prospettive di crescita innovativa dei territori in cui le infrastrutture si localizzano (in termini di nuova offerta formativa tecnico-scientifica, di sviluppo di nuove imprese innovative, di interazione con enti pubblici locali).

Il report si articola come segue:

- il capitolo 1 descrive l'approccio metodologico adottato e riporta gli esiti di una rassegna di valutazioni pertinente rispetto all'oggetto dell'analisi, funzionale a verificarne la valutabilità e a individuare elementi rilevanti per rispondere alle domande valutative identificate;
- il capitolo 2 e il capitolo 3 forniscono elementi di inquadramento del contesto tematico e di policy, che sono risultati utili per indirizzare operativamente le analisi svolte;
- il capitolo 4 descrive in maniera analitica le risultanze dell'attività di analisi, prevalentemente desk, inerenti il profilo di efficacia dell'azione di sostegno, sulla base dei dati forniti dal sistema di monitoraggio del PON, fornendo una fotografia della performance attuativa ed elementi conoscitivi rilevanti sulla natura e le caratteristiche assunte dal finanziamento
- il capitolo 5 descrive gli esiti delle indagini di campo che sono state svolte per acquisire evidenze sui risultati conseguiti dall'azione di sostegno, in relazione ai diversi topics oggetto delle domande valutative e con particolare riferimento ai profili di utilità e rilevanza dell'intervento finanziato;
- il capitolo 6 fornisce una sintesi delle principali risultanze delle analisi, articolate rispetto alle domande valutative, e una serie di raccomandazioni generali e specifiche, attinenti al possibile ridisegno dell'azione, riferito sia alla perimetrazione dei contenuti dell'intervento sia ai meccanismi operativi di attuazione.

1.1 Obiettivi dell'attività: il mandato valutativo

Gli obiettivi dell'insieme delle attività di analisi svolte nell'ambito dell'incarico sono state delineate in maniera puntuale dal mandato valutativo riportato nel Piano di Valutazione (PdV) del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (di seguito PON o Programma), nella versione del 21 febbraio 2022.

In coerenza con le indicazioni contenute nell'allegato "Schede di valutazione" del citato PdV gli obiettivi della valutazione dell'"Azione II.1 Infrastrutture di ricerca" (da qui in avanti anche indicate come IR) sono stati:

- *indagare lo stato e l'esito finale dell'avanzamento procedurale, fisico e finanziario dell'Azione;*
- *valutare il livello di conseguimento degli obiettivi assunti e la qualità e l'affidabilità dei dati di monitoraggio del Programma;*

- *raccogliere evidenze da valorizzare per l'efficace programmazione, avvio ed attuazione della programmazione 2021-2027.*

In particolare, l'obiettivo specifico principale è stato quello di "*raggiungere risultati conoscitivi sugli effetti degli interventi che abbiano una validità condivisa dagli stakeholder e dalla comunità in genere, incentivando il civic engagement sulla capacità dei programmi pubblici di pianificare strategicamente azioni in grado di rappresentare e rispondere ai nuovi bisogni della complessità sociale ed attuare scelte di policy sempre più condivise*".

La scheda di valutazione aggiungeva che "*Considerando che l'universo di riferimento consta di diciotto progetti, si accorderà priorità ad approcci qualitativi, in grado di esplorare in profondità le dinamiche attivate, le eventuali criticità ed i risultati raggiunti anche in termini di modellizzazione e policy*", orientando in tal modo l'esercizio valutativo verso l'adozione di un approccio metodologico basato su metodi di analisi qualitativi.

In questo contesto generale, l'identificazione delle domande valutative rilevanti ha costituito il primo step del percorso di attività che ha condotto allo sviluppo delle analisi, determinando in maniera più puntuale l'oggetto specifico della valutazione e indirizzando la scelta dei metodi e degli strumenti di indagine.

In tal senso, un primo esercizio mirato ad individuare un set di domande valutative pertinenti rispetto alla finalità e alla tipologia del sostegno attivati dal PON era stato già svolto dallo *Steering Committee* del PdV del PON, appositamente istituito dal Ministero per l'Istruzione, l'Università e la Ricerca (MIUR) per indirizzare in maniera organica tutte le attività di valutazione concernenti l'attuazione del Programma.

Nello specifico, la scheda di valutazione del PdV[4] relativa all'Azione II.1 Infrastrutture di Ricerca descrive un primo elenco di domande valutative, indicate come esemplificative e non esaustive.

Il Piano sottolinea infatti che "*in sede di piano di lavoro dettagliato delle singole valutazioni, esse* [le domande] *potranno essere ulteriormente definite oppure invece aggregate o riposizionate*".

Sulla base di tali indicazioni il Gruppo di Lavoro della Valutazione (GdLV) ha in primo luogo analizzato i quesiti individuati dalla scheda di valutazione, distinguendoli in relazione ai diversi obiettivi specifici definiti dal mandato e alle finalità generali di *accountability* e di *learning* dell'esercizio valutativo.

La tavola che segue riporta le domande valutative così come riportate nella scheda del PdV.

[4] Cfr. Piano di Valutazione del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 (versione 21 febbraio 2022) – Allegato Schede di valutazione – Blocco 1 "Pon originario", pag. 35.

Tabella 1.A: Domande da Piano di valutazione

Ambito della valutazione	Domande valutative
Valutazione della fase attuativa (finalità di *accountability* dell'esercizio valutativo)	A.1 In che misura le risorse rese disponibili per l'attuazione dell'Azione sono state utilizzate? A.2 Quale è la dimensione finanziaria media dei progetti? A.3 Sono emerse criticità nella gestione delle procedure di selezione dei progetti? Se sì, quali le cause e in che modo è auspicabile intervenire? A.4 I progetti sono tutti conclusi? Quali sono state le cause degli eventuali ritardi e delle criticità rilevate (ad es: vincoli della normativa di settore, tempistica di attuazione delle singole fasi, ecc.)? A.5 Come si distribuiscono i progetti a livello regionale? A.6 Come si distribuiscono i progetti rispetto alle aree di specializzazione S3?
Valutazione finale (finalità di *learning* dell'esercizio valutativo)	B.1 Qual è lo stato dell'avanzamento procedurale, fisico e finanziario dell'Azione e dei sottesi progetti? B.2 Quanti nuovi ricercatori sono impegnati nell'Infrastruttura di Ricerca potenziata? Quanti di questi sono donne? B.3 In che misura gli investimenti finanziati hanno consentito di potenziare la capacità di ricerca dell'Infrastruttura e in quali ambiti specifici? B.4 Sono attribuibili al potenziamento realizzato risultati specifici in termini di allargamento delle relazioni scientifiche con altre infrastrutture? In quali ambiti e con quali soggetti? B.5 Quali risultati finali sono stati raggiunti in base agli indicatori di risultato e di output prefissati dal PON per l'Azione? Per quali indicatori sono stati conseguiti i target (anche per il Performance Framework)? B.6 Come può essere valutato il coinvolgimento delle istituzioni scientifiche pubbliche, anche nella prospettiva di riorientarne il posizionamento programmatico ed organizzativo rispetto agli obiettivi della SNSI? B.7 Qual è stato il grado di coerenza e di integrazione delle azioni del piano con gli obiettivi della programmazione a livello territoriale? B.8 Si è manifestata l'opportunità di proseguire questo tipo di intervento e potenziare la massa critica di nuovi investimenti e garantirne la prosecuzione nel nuovo ciclo di programmazione?

L'analisi svolta dal GdLV sulle domande valutative ha consentito di apprezzare in linea generale l'elevata pertinenza delle domande già identificate nel PdV rispetto all'oggetto dell'azione di sostegno promossa dal PON.

La formulazione delle domande conferma quanto indicato sinteticamente dal PdV, rivelando l'interesse preminente del policy maker verso l'acquisizione di elementi conoscitivi e di giudizio basati su una lettura prevalentemente qualitativa degli esiti dell'attuazione dell'azione di sostegno promossa dal Programma, in coerenza con l'obiettivo di valutare i risultati diretti e indiretti prodotti dall'intervento, nella sua dimensione di strumento specifico di potenziamento dell'eccellenza nella capacità di ricerca del sistema nazionale, piuttosto che di misurare il contributo dell'intervento finanziato al posizionamento competitivo del sistema della ricerca.

1.2 L'analisi delle domande valutative

Tenendo conto della complessiva validità delle domande valutative inizialmente definite dal PdV, il GdLV ha comunque ritenuto opportuno, a seguito di una preliminare analisi delle caratteristiche specifiche dell'azione di sostegno attivata dal Programma, realizzare una loro revisione, provvedendo in alcuni casi ad una loro declinazione ulteriore o ad una loro parziale riformulazione, con l'obiettivo di qualificarle ulteriormente. La ridefinizione delle domane di valutazione, in particolare, è stata dettata dai seguenti motivi:

- il finanziamento attivato dal PON ha riguardato un particolare asset (ed un insieme delimitato di Infrastrutture non la totalità presente a livello nazionale) del sistema della ricerca pubblica e ciò limita la possibilità di svolgere analisi di impatto macro;

- l'esercizio valutativo è stato realizzato in una fase in cui i progetti sono ancora in parte in fase di chiusura (non solo dal punto di vista finanziario, ma anche in termini di utilizzo delle nuove dotazioni) e questo elemento vincola a priori la possibilità di realizzare una lettura quantitativa dei risultati in grado di apprezzare l'effetto dell'intervento sul miglioramento delle prestazioni del sistema delle IR;

- gli indicatori rilevati dalle statistiche ufficiali non sono sufficienti a cogliere le specificità dell'intervento di sostegno nella misura richiesta per una valutazione compiuta dei suoi effetti e, anche quelli rilevati e che possono considerarsi pertinenti rispetto ad alcune domande valutative identificate (ad esempio la collaborazione tra le imprese e le infrastrutture di ricerca), potranno - se del caso - essere utilizzati solo quando renderanno possibile un confronto longitudinale tra i dati che consideri un arco di tempo compatibile per una valutazione d'impatto.

Il quadro consolidato di domande valutative definite dal GdLV è riassunto dal prospetto che segue, riportante anche la motivazione specifica alla base dell'integrazione/declinazione/riformulazione delle domande già esistenti.

Nel paragrafo successivo, invece, dopo la presentazione dell'approccio metodologico adottato nell'espletamento dell'esercizio valutativo, viene riportato un prospetto che incrocia le singole domande valutative con le tecniche di indagine e gli strumenti di analisi che sono stati utilizzati per raccogliere evidenze utili a darvi risposta.

Va aggiunto che, in coerenza con le finalità preminenti di *learning* dell'esercizio valutativo, al fine di dare risposta a ciascun quesito e di esprimere un giudizio di sintesi, è stato previsto l'utilizzo di specifici descrittori quali - quantitativi – basati su una scala di giudizio alla Likert – in grado di far apprezzare in che misura i risultati ottenuti possano essere considerati positivamente e in linea con le attese.

Tabella 1.B: Domande valutative riformulate a seguito dell'analisi degli obiettivi della valutazione

Formulazione delle domande valutative così come definite nel PdV	Riformulazione delle domande valutative a cura del GdLV	Motivazione riformulazione e paragrafo del rapporto che riporta le evidenze raccolte
D.A.1 - In che misura le risorse rese disponibili per l'attuazione dell'Azione sono state utilizzate? **D.A.4 -** I progetti sono tutti conclusi? **D.B.1 -** Qual è lo stato dell'avanzamento procedurale, fisico e finanziario dell'Azione e dei sottesi progetti? **D.B.5 -** Quali risultati finali sono stati raggiunti in base agli indicatori di risultato e di output prefissati dal PON per l'Azione? Per quali indicatori sono stati conseguiti i target (anche per il Performance Framework)?	**D. 1** – In che misura l'Azione ha conseguito i target finanziari e fisici di realizzazione e i target di risultato quantificati dal sistema di monitoraggio del Programma?	Le domande originarie sono state ricondotte ad un unico quesito per ricondurre l'analisi in maniera più organica agli obiettivi del Programma in termini di output (finanziari e fisici) e di risultati attesi.
D.A.2 - Quale è la dimensione finanziaria media dei progetti? **D.A.5 -** Come si distribuiscono i progetti a livello regionale? **D.A.6 -** Come si distribuiscono i progetti rispetto alle aree di specializzazione S3?	**D.2** – Quali sono le caratteristiche dei progetti finanziati in termini di dimensione finanziaria, di articolazione territoriale, di articolazione tematica, di soggetti coinvolti?	Le domande originarie sono state ricondotte ad un unico quesito per razionalizzare l'analisi, facendo convergere le considerazioni valutative verso giudizi organici basati sulla considerazione integrata delle caratteristiche dei progetti.
D.A.3 - Sono emerse criticità nella gestione delle procedure di selezione dei progetti? Se sì, quali le cause e in che modo è auspicabile intervenire?	La Domanda non è stata considerata, in quanto non rilevante in relazione al carattere della valutazione oggetto del mandato assegnato	Gli aspetti inerenti alle criticità del processo di selezione dei progetti assumono rilevanza nell'ambito delle valutazioni di implementazione (in itinere) e non hanno attinenza con la teoria del cambiamento assunta dall'azione di policy.
D.A.4 Quali sono state le cause degli eventuali ritardi e delle criticità rilevate (ad es: vincoli della normativa di settore, tempistica di attuazione delle singole fasi, ecc.)?	**D.3** – Quali vincoli operativi hanno assunto maggiore rilievo nell'esperienza dei soggetti attuatori nell'influenzare le realizzazioni e i risultati conseguiti?	I vincoli attuativi, sebbene maggiormente legati ad una valutazione d'implementazione, sono stati considerati rilevanti nell'ottica del loro effetto sulle realizzazioni e i risultati, e sono analizzati sulla base delle valutazioni espresse dai soggetti attuatori (risposte al questionario). La riformulazione del quesito risponde a tale logica.
D.B.3 - In che misura gli investimenti finanziati hanno consentito di potenziare la capacità di ricerca dell'Infrastruttura e in quali ambiti specifici?	**D.4 –** In che modo gli investimenti finanziati hanno creato i presupposti per un potenziamento della capacità di ricerca delle IR (anche nella prospettiva delle road map ESFRI e della partecipazione agli ERIC) e in quali ambiti (con riferimento alle priorità tematiche della SNSI)?	La domanda è stata declinata più specificamente per focalizzare meglio il campo di analisi e la raccolta di evidenze quali-quantitative sui risultati conseguiti.

D.B.4 - Sono attribuibili al potenziamento realizzato risultati specifici in termini di allargamento delle relazioni scientifiche con altre infrastrutture? In quali ambiti e con quali soggetti?	**D.5 -** Quali risultati sono prefigurabili in termini di rafforzamento delle capacità organizzative/gestionali delle IR, di sostenibilità finanziaria e di allargamento delle relazioni scientifiche con altre IR ed enti di ricerca (anche sotto il profilo dell'ampliamento del bacino di utenza dei servizi offerti e di accessibilità dei ricercatori ai dati e ai servizi offerti)?	La domanda è stata integrata nella sua formulazione per focalizzare meglio il campo di analisi e la raccolta di evidenze quali-quantitative sui risultati conseguiti.
D.B.2 - Quanti nuovi ricercatori sono impegnati nell'Infrastruttura di Ricerca potenziata? Quanti di questi sono donne?	**D.6 –** In quale misura l'investimento finanziato ha innescato processi di rafforzamento delle competenze all'interno delle IR?	La formulazione della domanda è stata resa più generica per consentire di ricomprendere nell'analisi elementi più ampi rispetto a quelli focalizzati dalla domanda valutativa originaria, sia di carattere quantitativo (considerazione di effetti quantitativi su altre figure oltre quelle dei ricercatori in senso stretto) che qualitativo (capacità dell'investimento di rendere maggiormente attrattiva l'attività lavorativa presso le IR). Nelle schede di analisi dei PIR in appendice al report sono comunque stati riportati, ove dichiarati dalle IR, anche i dati relativi ai nuovi ricercatori impiegati nel potenziamento.
D.B.6 - Come può essere valutato il coinvolgimento delle istituzioni scientifiche pubbliche, anche nella prospettiva di riorientarne il posizionamento programmatico ed organizzativo rispetto agli obiettivi della SNSI? **D.B.7 -** Qual è stato il grado di coerenza e di integrazione delle azioni del piano con gli obiettivi della programmazione a livello territoriale?	**D.7 –** Quale contributo l'investimento realizzato è in grado di prefigurare rispetto alla prospettiva di un rafforzamento delle relazioni tra ricerca e imprese, di trasferimento tecnologico e di risposta alla domanda di innovazione dei territori?	Le due domande sono state integrate in unico quesito allo scopo di razionalizzare l'analisi, facendo convergere le considerazioni valutative verso giudizi organici basati sulla considerazione integrata di elementi tra loro collegati.

1.3 Rassegna di valutazioni sul sostegno alle infrastrutture di ricerca

Le infrastrutture di ricerca sono state oggetto di un più sistematico intervento di sostegno finanziario a partire dagli anni Dieci, vale a dire da quando a livello europeo il Forum ESFRI[5] ne ha riconosciuto il rilevante potenziale di stimolo per lo sviluppo di attività di ricerca scientifica di eccellenza e per la promozione di condizioni favorevoli al rafforzamento di percorsi di innovazione place-based.

In questo contesto, non sono quindi mancati anche gli esercizi di analisi indirizzati a valutare le performance e gli impatti delle attività delle IR e a definire approcci e modelli standard di valutazione.

Il presente paragrafo fornisce una rassegna sintetica di studi e valutazioni condotti sul tema. La rassegna è stata finalizzata ad estrarre dalle esperienze analizzate possibili elementi di metodo e indicazioni utili per la realizzazione delle attività previste dall'incarico. L'analisi documentale ha riguardato i seguenti report[6]:

1. Infrastrutture di ricerca in Italia – Quaderni dell'Osservatorio della Fondazione Cariplo (2014);
2. Evaluation of Pertinence and Impact of Research Infrastructure Activity in FP7 – EPIRIA (2014);
3. Evaluating and Monitoring the Socio-Economic Impact of Investment in Research Infrastructures (2015);
4. Reference framework for assessing the scientific and socio-economic impact of research infrastructures (2019);
5. Monitoring of Research Infrastructures Performance – ESFRI Working Group Report (2019);
6. Supporting the Transformative Impact of Research Infrastructures on European Research (2020);
7. Guidebook for socio-economic impact assessment of Research Infrastructures (2020)
8. Evaluation of investments in RTD infrastructures and activities supported by the ERDF in the period 2007-2013 – Case study report Italy (2021);
9. Assessing the socio-economic impact of ERICs - ERIC Forum Policy Brief (2022);
10. Making European performance and impact assessment frameworks for research infrastructures glocal (2022);
11. Evaluation of the RTD infrastructures and activities supported by the ERDF in the period 2007- 2013 - Commission Staff working document (2023).

La selezione dei documenti è stata guidata dalla necessità di analizzare studi e valutazioni che dessero risposta a quesiti diversi, esposti da punti di vista diversi: quello del programmatore, quello dei beneficiari, quello dei destinatari finali delle ricadute delle attività delle IR.

Per ciascuno dei lavori presi in esame sono state individuate l'oggetto e le finalità specifiche dell'analisi, le metodologie adottate e le principali conclusioni raggiunte. Le principali risultanze dell'analisi sono schematicamente riportate di seguito.

[5] Per la descrizione completa degli obiettivi e delle attività del Forum si veda il link https://www.esfri.eu/forum.
[6] Tra parentesi è riportato l'anno di pubblicazione del report

1. Infrastrutture di ricerca in Italia – Quaderni Osservatorio Fondazione Cariplo	
Oggetto	Lo studio effettua una mappatura delle IR presenti in Italia, descrivendo i settori scientifico-tecnologici rappresentati, la distribuzione geografica delle IR, la loro natura organizzativa e categorie giuridiche a cui appartengono.
Finalità	Valutare l'efficacia della gestione delle singole IR per verificarne sostenibilità organizzativa, economica e finanziaria nel lungo termine e realizzare una valutazione comparativa rispetto a uno standard di riferimento specifico per settori o tipologie di attrezzature.
Metodologie	Casi studio mirati a far emergere caratteristiche economiche e gestionali che contribuiscono alla sostenibilità delle IR.
Conclusioni	Il rapporto evidenzia tre aspetti chiave per migliorare il sistema delle IR: a) ridurre la frammentazione, attraverso la collaborazione e la condivisione di attrezzature e risorse tra diverse infrastrutture; b) potenziare le capacità manageriali, migliorando le competenze di gestione; c) svolgere valutazioni degli effetti della loro localizzazione sulla specializzazione dei territori.

2. Evaluation of Pertinence and Impact of Research Infrastructure Activity in FP7 – EPIRIA	
Oggetto	Lo studio analizza 313 progetti che hanno ricevuto un finanziamento comunitario nell'ambito del Settimo Programma Quadro (7° PQ) per la ricerca, coinvolgendo quasi 1.600 organizzazioni.
Finalità	Valutare la pertinenza, l'efficienza e l'efficacia del sostegno alle IR, anche in termini di valore aggiunto europeo e suggerire opzioni per le future azioni comunitarie di sostegno.
Metodologie	Lo studio utilizza un approccio innovativo per classificare le attività e i progetti delle IR del 7° PQ in "aree tematiche", in base al campo scientifico in cui sono attivi gli utenti delle IR finanziate, indipendentemente dal regime di sostegno nell'ambito del quale hanno ricevuto i finanziamenti. Cinque delle categorie risultanti coprono discipline specifiche: scienze della vita (LS), scienze dell'energia, della terra e dell'ambiente (EEES), scienze dei materiali e strutture analitiche (MS&AF), fisica e astronomia (P&A) e scienze sociali e umanistiche (SSH). I progetti che attraversano le singole discipline sono classificati in una delle due aree "orizzontali": servizi di e-infrastruttura orizzontale; e sostegno allo sviluppo e al coordinamento delle politiche.
Conclusioni	Il Programma ha adempiuto alla sua funzione primaria di sostenere lo sviluppo di reti di IR in Europa e di migliorare il modo in cui le IR operano, si evolvono e interagiscono con infrastrutture simili e con i loro utenti, a livello europeo e globale. E' stato così rafforzato la coesione del panorama europeo delle RI collegando strutture di ricerca e infrastrutture di dati, promuovendo l'armonizzazione, la standardizzazione e l'interoperabilità di metodologie e strumenti, la fornitura di accesso transnazionale, e aumentando la connettività e la facilità di accesso. Un contributo particolarmente importante è stato il passaggio ad un approccio più orientato ai servizi nell'ecosistema delle infrastrutture elettroniche.

3. Evaluating and Monitoring the Socio-Economic Impact of Investment in Research Infrastructures[7]	
Oggetto	Lo studio ha ad oggetto l'analisi e la caratterizzazione dei benefici concreti dell'investimento nelle infrastrutture di ricerca (IR) per i diversi soggetti interessati.
Finalità	Sviluppare un framework di valutazione degli impatti utilizzabile nelle valutazioni di impatto socio economico.
Metodologie	Per valutare gli impatti economici si analizzano gli effetti diretti sulla creazione di valore, occupazione e catene di approvvigionamento, utilizzando analisi input-output e approcci di valutazione costi-benefici; per valutare gli impatti sul rafforzamento delle risorse umane si monitorano le dinamiche di attrazione di personale e studenti, le pratiche di formazione e il trasferimento di conoscenze e si utilizzano sondaggi, interviste e studi di caso; per valutare gli impatti sull'innovazione si analizzano gli effetti economici e i trasferimenti di conoscenze, utilizzando analisi quantitative e qualitative, come le indagini sui fornitori e le interviste con i ricercatori; per valutare gli impatti sull'attività scientifica si analizza l'evoluzione delle pubblicazioni e la partecipazione a progetti internazionali e si utilizzano analisi bibliometriche e interviste ai ricercatori; per valutare gli impatti sulla società si analizza l'effetto sulle scuole, il settore pubblico e la comprensione pubblica della scienza, utilizzando strumenti delle scienze sociali, come sondaggi e interviste.
Conclusioni	E' importante considerare le diverse condizioni socio-economiche che influenzano gli impatti delle IR e utilizzare una combinazione di evidenze quantitative e qualitative per valutarli. Altre conclusioni raggiunte dallo studio: la raccolta di dati accurati può essere difficile; gli impatti sono influenzati da molteplici fattori interconnessi e risulta difficile isolare gli impatti diretti delle attività dell'IR; gli impatti sulla società sono sfumati e difficili da quantificare; la distinzione tra impatti a breve, medio e lungo termine può essere problematica; la mancanza di standard può rendere difficile il confronto tra progetti. Per affrontare queste sfide, è necessario un approccio multidisciplinare ed il coinvolgimento degli stakeholder chiave. La creazione di una pratica sistematica di valutazione per le infrastrutture di ricerca è fondamentale per migliorare la comprensione degli impatti delle RI.

4. Reference framework for assessing the scientific and socio-economic impact of research infrastructures	
Oggetto	Policy paper dell'OCSE che fornisce linee guida e metodologie per valutare l'impatto scientifico e socioeconomico delle infrastrutture di ricerca.
Finalità	Sviluppare un quadro di riferimento per valutare l'impatto scientifico e socio-economico delle infrastrutture di ricerca.
Metodologie	Vengono proposti diversi metodi e strumenti. Indagini e interviste condotte tra i ricercatori e gli utenti dell'infrastruttura di ricerca per raccogliere dati qualitativi sull'impatto scientifico e socio- economico; studi di caso per analizzare approfonditamente l'impatto di specifici progetti o utilizzi dell'infrastruttura di ricerca; utilizzo di indicatori di performance, quali il numero di utenti, le collaborazioni internazionali, i brevetti o i prodotti commercializzati derivati dall'utilizzo dell'infrastruttura, per una valutazione oggettiva dell'efficacia e dell'efficienza dell'IR; analisi degli impatti socio-economici, misurabili nella creazione di posti di lavoro, nell'attrazione di investimenti, nel trasferimento di conoscenze e tecnologie alle imprese, e nel miglioramento della competitività.
Conclusioni	Il framework sviluppato non è destinato a favorire una valutazione comparativa diretta delle diverse IR, poiché l'impatto dipende dal contesto. Gli indicatori qualitativi (che coinvolgono metodi di raccolta dati dedicati, come sondaggi e interviste) e le narrazioni (che forniscono esempi concreti di progressi verso obiettivi specifici e gli impatti sociali ed economici delle IR su base locale e regionale) sono importanti per completare i dati quantitativi e fornire una visione più completa dell'impatto delle IR. Gli stakeholder delle IR dovrebbero collaborare con i gestori delle stesse per definire le loro esigenze in termini di dati specifici per la valutazione dell'impatto.

[7] Cfr. E. Griniece, A. Reid and J. Angelis, Evaluating and Monitoring the Socio-Economic Impact of Investment in Research Infrastructures, Technopolis Group, 2015.

5. Monitoring of Research Infrastructures Performance – ESFRI Working Group Report[8]	
Oggetto	Report che sviluppa analisi su set di rilevanti indicatori per la misurazione delle prestazioni delle IR e la loro sostenibilità di lungo termine.
Finalità	Sviluppare un approccio comune a tutte le infrastrutture di ricerca (RI) per monitorare le loro prestazioni sulla base di indicatori chiave di prestazione (KPI).
Metodologie	L'approccio di monitoraggio proposto è stato sviluppato in collaborazione con l'ESFRI e le parti interessate, attraverso un workshop e una consultazione pubblica in cui sono state analizzate le esperienze osservabili e discusse le criticità e le sfide connesse al monitoraggio delle IR.
Conclusioni	Sebbene i KPI siano il metodo più spesso utilizzato per monitorare i progressi verso gli obiettivi, spesso sono scarsi indicatori del progresso verso gli obiettivi. Ultimamente è stato osservato un movimento verso una maggiore inclusione di narrazioni, come la teoria del cambiamento e lo storytelling, non solo nel caso delle valutazioni, ma anche del monitoraggio. Le IR dovrebbero quindi accompagnare l'uso di KPI con lo sviluppo di altri strumenti, in quanto non tutti i KPI, o anche tutti gli obiettivi, sono ugualmente rilevanti per tutte le IR. In effetti, alcune IR non sono ancora in grado di raccogliere i dati necessari per monitorare tutti i KPI e potrebbero aver bisogno di strumenti specifici da sviluppare a questo scopo. Si sottolinea l'importanza di definire KPIs e di costruire percorsi di valutazione basati sulla teoria del cambiamento che diano importanza nella valutazione non solo agli impatti economici diretti ma anche a quelli indiretti e a lungo termine, come l'innovazione, l'attrazione di talenti e la creazione di una cultura di ricerca avanzata.

6. Supporting the Transformative Impact of Research Infrastructures on European Research[9]	
Oggetto	Rapporto del gruppo di esperti di alto livello della Commissione Europea sulla valutazione dei progressi di 43 IR ESFRI e di livello mondiale verso l'implementazione e la sostenibilità a lungo termine.
Finalità	Sviluppare sulla base delle esperienze osservabili a livello europeo raccomandazioni per il policy maker europeo per indirizzare in maniera più efficiente ed efficace il sostegno finanziario delle IR; Identificare i principali colli di bottiglia e le possibili misure che potrebbero incidere sullo sviluppo delle IR e fornire raccomandazioni utili per individuare la loro coerenza con alcune precondizioni di sostenibilità a lungo termine.
Metodologie	Utilizzo di una variante del Lifecycle approach, il Readness Level per catturare le caratteristiche principali e le tappe fondamentali dell'implementazione di una IR, ovvero le fasi del ciclo di vita in modo più pratico e misurabile. Il piano d'azione in sette fasi per la Long Term Sustainability, identificato in uno specifico documento di lavoro della Commissione europea, è stato utilizzato come guida nel richiedere input alle IR e nell'analizzare le loro risposte.
Conclusioni	I risultati indicano che, nel complesso, gli strumenti di finanziamento della Commissione europea si sono rivelati efficaci nel sostenere una serie di attività cruciali lungo tutto il ciclo di vita delle IR. In particolare, gli strumenti di finanziamento si sono rivelati molto efficaci nel sostenere le fasi "dal basso verso l'alto" del ciclo di vita. Tuttavia, è necessario superare i problemi di disallineamento delle road map nazionali e dei piani di finanziamento per le IR per rendere l'implementazione dell'intero sistema IR a sostegno dello Spazio europeo della ricerca (SER) più efficiente in termini di tempo ed economicamente vantaggiosa. Il Gruppo di esperti ritiene che poche IR al di fuori del gruppo del forum dell'Organizzazione intergovernativa europea per la ricerca (EIROforum) siano in grado di dimostrare le caratteristiche richieste per raggiungere la sostenibilità a lungo termine. Inoltre, anche infrastrutture di ricerca uniche sono gestite da reti e il pieno dispiegamento di servizi di ricerca competitivi in Europa non può essere perseguito implementando un numero sempre crescente di entità RI giuridiche autonome.

[8] Report of the ESFRI Working Group on monitoring of Research Infrastrutures performance, ESFRI, 2019.
[9] Supporting the Transformative Impact of Research Infrastructures on European Research, European Commission - Directorate-General for Research and Innovation, 2020.

7. Guidebook for socio-economic impact assessment of Research Infrastructures	
Oggetto	Linee guide elaborate nell'ambito del progetto europeo RI-PATHS finanziato dal programma Horinon 2020 e finalizzate a sviluppare strumenti e indicatori per valutare le prestazioni e l'impatto delle infrastrutture di ricerca (IR), integrando diverse dimensioni, tra cui la produttività scientifica, l'impatto socio-economico, la collaborazione internazionale, la sostenibilità finanziaria e la percezione pubblica delle RI.
Finalità	Contribuire a sviluppare un approccio comune a livello internazionale per la valutazione delle IR.
Metodologie	Il framework di valutazione di RI-PATHS utilizza sia indicatori quantitativi che qualitativi, basati su fonti di dati primari (dati e informazioni che sono stati raccolti direttamente dai soggetti interessati, ad esempio attraverso interviste, questionari, registri e documenti ufficiali), e secondari (informazioni e dati raccolti da fonti già esistenti, come rapporti, pubblicazioni, dati pubblici e documenti ufficiali). Inoltre, l'approccio di RI- PATHS prevede un coinvolgimento attivo degli stakeholder, tra cui gli utenti delle infrastrutture di ricerca, al fine di garantire una valutazione completa e trasparente.
Conclusioni	Il team del progetto RI-PATHS ha identificato un percorso di impatto standard inteso come catena causale di eventi – "interazioni produttive" – che collega le attività svolte su un'infrastruttura di ricerca a effetti identificabili sull'economia e sulla società in generale e 13 distinti percorsi di impatto raggruppati in tre funzioni di alto livello: "Abilitare la scienza" (Pubblicazione-citazione-riconoscimento; Occupazione, operazioni e appalti standardizzati; Trasferimento tecnologico e concessione di licenze; Apprendimento e formazione attraverso lo sviluppo congiunto di strumenti e strumenti; Apprendimento e formazione utilizzando le strutture e i servizi del RI; Cooperazione in materia di formazione e istruzione superiore); "Risoluzione problemi" (Risoluzione interattiva di problemi per il settore privato (industria); Affrontare le sfide sociali e del settore pubblico; Fornitura di dati appositamente curati/modificati); "Scienza e società" (Cambiamento dei fondamenti della pratica di ricerca; Creare e dare forma a reti e comunità scientifiche; Promuovere il dialogo tra scienza, società e politica; Comunicazione e sensibilizzazione).

8. Evaluation of investments in RTD infrastructures and activities supported by the ERDF in the period 2007- 2013[10]	
Oggetto	Rapporto di valutazione avente ad oggetto programmi finanziati dal FESR nel periodo 2007-13; sviluppa diversi livelli di analisi (a livello nazionale, di Programma Operativo, strumento e progetto). In particolare per il caso italiano, la valutazione ha ad oggetto tre specifici strumenti politici implementati nel Programma Operativo Nazionale per la Ricerca e la Competitività (progetti di ricerca collaborativa, distretti tecnologici e infrastrutture di ricerca).
Finalità	Valutare l'efficacia, l'efficienza, l'impatto e la coerenza degli investimenti in infrastrutture e attività di R&ST.
Metodologie	La metodologia utilizzata è la *"Contribution Analysis",* che si basa sulla ricostruzione delle *"Teorie del Cambiamento"* che valuta l'efficacia degli interventi e le relazioni causali tra fasi di implementazione e risultati. I dati includono informazioni da documenti strategici, report di implementazione, dati statistici e interviste.

[10] CISL (Center for Industrial Studies). European Commission - Directorate-General for Regional and Urban Policy. *Evaluation of investments in Research and Technological Development (RTD) infrastructures and activities supported by the European Regional Development Funds (ERDF) in the period 2007- 2013*. Anno 2021 https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/evaluation/eval2007/rtd-2007/rtd-2007-italy.pdf

Conclusioni	Gli investimenti hanno principalmente rafforzato le capacità esistenti, ma non hanno portato a una trasformazione significativa dei sistemi regionali di RTD. Per ciò che riguarda più specificamente le IR, gli investimenti infrastrutturali hanno aumentato la capacità di ricerca, ma la gestione delle infrastrutture finanziate è stata limitata dalla capacità e dai vincoli di bilancio delle organizzazioni di ricerca pubbliche. Se i vincoli di bilancio persistono, le infrastrutture di ricerca potrebbero non sfruttare appieno il loro potenziale e verrebbe indebolita la loro capacità di contribuire allo sviluppo economico delle regioni di convergenza. La valutazione non ha riscontrato effetti significativi a livello dell'UE o un aumento della cooperazione tra regioni e Stati membri grazie al sostegno del FESR. Solo alcune infrastrutture di ricerca hanno migliorato la loro capacità e attirato l'attenzione internazionale. Alcuni esempi sono KM3Net, EMSO – ERIC, ICOS – ERIC e STAR.

9. Assessing the socio-economic impact of ERICs - ERIC Forum Policy Brief	
Oggetto	Report che presenta gli esiti di un'analisi focalizzata sulle IR riconosciute come ERIC.
Finalità	Realizzare una rassegna delle pratiche esistenti presso gli ERIC sul tema della valutazione sull'Impatto Socio Economico (SEI) delle attività condotte.
Metodologie	Attraverso una survey sono acquisite conoscenze sui metodi utilizzati dagli ERIC per la valutazione del SEI. Le pratiche convergono sull'utilizzo di indicatori mirati a fornire una misura oggettiva delle prestazioni e degli impatti delle IR sulla società e sull'economia. Gli indicatori di prestazione sono utilizzati per dimostrare le attività svolte dagli ERIC e la loro relazione con gli obiettivi e le aspettative previsti. Essi misurano l'efficacia delle infrastrutture di ricerca nel raggiungere i loro obiettivi, ad esempio attraverso il numero di progetti di ricerca sostenuti, la partecipazione degli utenti, la qualità dei servizi forniti e la capacità di attrarre finanziamenti. Gli indicatori di impatto sono finalizzati a valutare gli effetti a lungo termine degli ERIC sulla società e sull'economia. Essi evidenziano i benefici e i cambiamenti indotti dall'attività degli ERIC, come ad esempio l'avanzamento scientifico e tecnologico, la creazione di nuovi posti di lavoro, lo sviluppo di nuove tecnologie, la promozione dell'innovazione e il miglioramento della qualità della vita. Gli indicatori di impatto possono includere la quantità di pubblicazioni scientifiche prodotte, il trasferimento di conoscenze e tecnologie alle imprese, l'aumento della competitività delle aziende e l'attrazione di investimenti.
Conclusioni	È essenziale riconoscere la diversità delle IR e coinvolgere gli stakeholder fin dalle prime fasi per valutare il SEI in modo efficace. Inoltre, è importante allocare risorse, comunicare l'impatto e promuovere la cooperazione multinazionale per valutazioni più accurate. L'eterogeneità delle ERIC rende difficile il confronto diretto, richiedendo valutazioni complesse a lungo termine per misurarne l'impatto. La valutazione del SEI è complessa, con sfide nella definizione del contesto, nella metodologia e negli indicatori appropriati. La comunità ERIC desidera tracciare meglio i dati per valutare il SEI e richiede linee guida, studi di caso e condivisione delle migliori pratiche.

10. Making European performance and impact assessment frameworks for research infrastructures glocal[11]	
Oggetto	Rapporto di valutazione che ha riguardato l'IR portoghese Biodata[12], nodo portoghese del Forum strategico europeo sulle infrastrutture di ricerca "Landmark" ELIXIR.
Finalità	Costruire un quadro metodologico e strumenti di analisi per la valutazione delle prestazioni e dell'impatto delle attività di una singola IR.
Metodologie	Utilizzo di framework di valutazione come RI-PATHS, ESFRI e OECD per identificare e classificare gli indicatori di implementazione e impatto. Gli indicatori sono stati suddivisi in diverse categorie, tra cui impatto scientifico, risorse umane, economia, innovazione, impatto sociale e impatto politico. Sono stati attribuiti punteggi di rilevanza a ciascun indicatore in base alla sua correlazione con gli obiettivi di BioData.pt, ELIXIR, la Roadmap Nazionale delle Infrastrutture di Ricerca, EOSC e gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile ONU (SDG).
Conclusioni	I quadri di valutazione globali esistenti possono essere utili e flessibili per adattarsi a un contesto più locale o nazionale. Tuttavia, è essenziale considerare attentamente il contesto nazionale e tematico delle attività delle IR prese in considerazione al fine di identificare gli indicatori più pertinenti per valutare l'impatto delle loro attività. È stato rilevato che alcuni indicatori mancavano, come ad esempio il numero di set di dati pubblicamente disponibili utilizzati esternamente. Il processo di raccolta e categorizzazione degli indicatori dovrebbe coinvolgere il personale di ricerca e tecnico fin dall'inizio, in modo da ottenere una visione più ampia e aumentare la motivazione.

11. Evaluation of the RTD infrastructures and activities supported by the ERDF in the period 2007-2013	
Oggetto	Rapporto di valutazione ex-post di 53 programmi operativi sostenuti dal FESR nel ciclo di programmazione 2007-13 in diversi Stati membri.
Finalità	Valutare gli impatti a lungo termine dei programmi identificando le questioni da considerare nella progettazione e attuazione delle politiche di R&S come priorità delle azioni, sinergia con altre fonti di finanziamento, superamento delle sfide amministrative e giuridiche e definizione di regole per garantire una collaborazione efficace tra gli attori coinvolti.
Metodologie	Indicatori di monitoraggio forniti dalle AdG per valutare i risultati di ciascun PO, integrate da altre fonti, come valutazioni intermedie, studi indipendenti e seminari con gestori di programmi e rappresentanti dei beneficiari. Il rapporto evidenzia che i sistemi di monitoraggio fornivano una quantità significativa di dati sulle attività e le prestazioni degli investimenti RTD ma non utili a valutare i risultati a lungo termine.
Conclusioni	Il FESR ha contribuito positivamente al miglioramento delle capacità di ricerca e sviluppo nelle regioni target, ma sono state riscontrate difficoltà nella trasformazione dei risultati della ricerca in benefici economici e nel miglioramento delle relazioni tra scienza e industria. La selezione dei progetti è stata guidata da approcci diversi: gli investimenti in infrastrutture sono stati guidati da esercizi nazionali di pianificazione, mentre i progetti di ricerca rispondevano maggiormente alle esigenze delle comunità scientifiche regionali. Questo suggerisce la necessità di una maggiore sinergia di intervento.

La sintetica rassegna proposta, solo esemplificativa dei numerosi studi e analisi realizzati negli ultimi anni per valutare performance e impatti delle attività delle IR o per sviluppare framework metodologici utili allo scopo, rende evidente che le valutazioni quantitative basate prevalentemente sull'utilizzo di indicatori risentono dei vincoli legati alla mancata implementazione di sistemi di monitoraggio in grado di restituire dati standardizzati e comparabili, e presentano limitazioni

[11] Melo Ana M.P; Oliveira, Sofia; Oliveira, Jorge S; Martin, Corinne S; Leite, Ricardo B., Making European performance and impact assessment frameworks for research infrastructures glocal , F1000Research, 2022.
[12] https://www.biodata.pt

connesse alla scarsa capacità di offrire chiavi di lettura adeguate per valutare l'impatto delle IR in tutte le sue articolate dimensioni.

L'analisi degli esiti dei diversi lavori presi in esame rivela che è in atto un percorso che conduce ad una certa convergenza di indirizzi verso l'utilizzo di indicatori ritenuti significativi per la valutazione. Al contempo, gli stessi studi richiamano, in maniera diffusa, alla necessità di adottare approcci alla valutazione della performance e dell'impatto delle IR più robusti, basati sul coinvolgimento di tutti i principali stakeholder nell'implementazione di metodi misti, combinando metodi quantitativi con metodi *theory-based*. Viene inoltre evidenziata l'importanza di tener conto del ciclo di vita dell'infrastruttura di ricerca e del contesto in cui la stessa opera.

Tutti questi elementi emersi dall'analisi condotta sulla letteratura rilevante sono stati di ausilio per lo sviluppo di una metodologia maggiormente aderente alle finalità della valutazione oggetto del presente rapporto.

1.4 Metodologia e fonti

1.4.1 Approccio metodologico

In questo quadro, gli step logici dell'approccio metodologico che è stato adottato per la valutazione sono riassunti nello schema sotto riportato e descritti analiticamente a seguire.

Step 1 - Definizione del quadro di contesto della valutazione

Questa fase si è tradotta nello sviluppo delle seguenti attività, propedeutiche alla realizzazione delle analisi:

- esame della pertinenza e completezza delle domande valutative iniziali e loro possibile modifica e ulteriore declinazione;
- definizione di criteri di giudizio/di valutazione pertinenti per la valutazione dei risultati prodotti dall'Azione Infrastrutture di Ricerca e identificazione per ogni criterio di valutazione del tipo di analisi prevista;
- individuazione per ogni tipo di analisi di pertinenti descrittori qualitativi e, laddove possibile e rilevante, di eventuali indicatori legati all'osservazione del contesto di policy;
- identificazione di fonti informative per la raccolta di dati primari (materiali documentali esistenti relativi al Programma e alla sua valutazione e individuazione di soggetti target da coinvolgere nelle analisi di campo);
- progettazione degli strumenti di indagine per la raccolta dei dati primari (questionari, tracce di interviste).

Questo step di attività si è realizzato prevalentemente nella prima fase di espletamento del servizio, fino alla definizione del disegno della valutazione. La progettazione degli strumenti per la raccolta dei dati primari, tuttavia, si è protratta anche successivamente, anche per tenere conto dei primi esiti delle attività di campo avviate e in funzione dell'articolazione delle analisi di campo nell'arco temporale di durata dell'incarico.

Step 2 - Raccolta desk di dati secondari e sviluppo indagini di campo per raccolta di dati primari

Questa fase di attività si è realizzata attraverso:

- individuazione, raccolta e analisi di fonti di dati, vale a dire PON R&I 2014-2020, PNIR 2014-2020, PNR 2015-2020, Piano di valutazione del Programma, Relazioni annuali di attuazione e altri documenti rilevanti prodotti dall'Autorità di Gestione, nonché valutazioni analoghe disponibili e studi tematici connessi all'oggetto della valutazione;
- raccolta di dati secondari di natura amministrativa, desumibili dalle Relazioni Annuali di Attuazione del Programma, dall'accesso al cruscotto di monitoraggio Power-BI, messo a disposizione dall'Ufficio II della Direzione Generale della Ricerca del Ministero che segue l'attuazione degli interventi dell'Azione II.1 Infrastrutture di ricerca del PON, da relazioni di attuazione dei beneficiari e altri dati e documenti rilevanti prodotti dai beneficiari dei progetti finanziati, nonché dal monitoraggio finanziario del Programma e dalle rilevazioni degli indicatori di output e di risultato condotte dall'Autorità di Gestione del Programma;
- raccolta di dati primari, attraverso
    - somministrazione di un questionario strutturato ai referenti delle IR finanziate;
    - realizzazione di interviste individuali/di gruppo semi strutturate con i referenti dei soggetti beneficiari;
- nel confronto, nell'ambito di un focus group, appositamente organizzato a valle dell'analisi dei dati e delle informazioni, con esperti nella valutazione e gestione delle infrastrutture di ricerca in modo da acquisire ulteriori elementi di contesto e verificare le evidenze collocandole in chiave prospettica rispetto all'insieme delle direttrici di sviluppo e dei fabbisogni del sistema della ricerca nazionale ed europeo
- somministrazione di un questionario strutturato ad un gruppo selezionato di stakeholder (pubblici e privati), indicati dai referenti delle Infrastrutture di ricerca in quanto coinvolti a vario titolo ed in diversa misura nel potenziamento, non beneficiari dell'Azione di sostegno;

Step 3 - Analisi dei dati raccolti

Questo step del percorso di lavoro si è tradotto nell'analisi dei dati primari e secondari raccolti con le modalità sopra descritte e le relative attività sono state orientate ad acquisire e sistematizzare elementi informativi specifici che potessero consentire di dare risposta alle singole domande valutative.

Step 4 - Sintesi delle evidenze valutative derivanti dalle analisi svolte

Questo step di attività si è realizzato attraverso l'elaborazione di:

- considerazioni valutative inerenti al giudizio sui risultati conseguiti dall'Azione finanziata, legate alle evidenze fornite dagli esiti delle analisi svolte;
- raccomandazioni utilizzabili ai fini del ridisegno dell'azione di policy nazionale nell'ambito di intervento specifico, anche in un'ottica di supporto ad una programmazione mainstream del sostegno pubblico alle infrastrutture di ricerca.

Nel paragrafo che segue viene fornita una descrizione più analitica delle tecniche di analisi e delle fonti utilizzate.

1.4.2 Tecniche e Fonti

Ai fini della valutazione è stato adoperato un mix di tecniche di analisi riconducibili principalmente a due tipologie:

i) analisi desk;
ii) indagini di campo.

Con riferimento alla raccolta delle necessarie informazioni e dei dati quali-quantitativi si è fatto ricorso a:

fonti secondarie: dati amministrativi provenienti dal sistema di monitoraggio del Programma, relativi agli indicatori di avanzamento finanziario e agli indicatori di output e di risultato e altri dati forniti dai soggetti beneficiari e desumibili dalla documentazione rilevante acquisita;

fonti primarie: dati e informazioni ricavate nel corso delle indagini di campo, grazie alla somministrazione di questionari e alla realizzazione di semi strutturate.

Le fonti secondarie hanno permesso di svolgere un primo livello di analisi desk, inerente aspetti valutativi attinenti alla performance finanziaria dell'Azione di sostegno, alle caratteristiche dei progetti finanziati in termini di dimensione finanziaria media, di numerosità e localizzazione dei partner coinvolti, di area di specializzazione S3 di riferimento, ecc.. In secondo luogo, sulla base dei dati relativi agli indicatori di output e di risultato resi disponibili dal sistema di monitoraggio del MUR è stata sviluppata un'analisi di efficacia volta a misurare il grado di conseguimento dei target definiti in fase di programmazione. In aggiunta, l'analisi del materiale documentale attinenti alla programmazione dell'intervento di sostegno (in particolare, il PON R&I 2014-2020, il PNIR 2014-2020 e il PNR 2015-2020) e l'analisi di studi tematici connessi allo sviluppo delle Infrastrutture di Ricerca ha consentito di contestualizzare il quadro in cui si è inserita l'Azione di sostegno del PON, mentre la documentazione acquisita dai soggetti beneficiari, a valle delle interviste condotte, è stata utilizzata per acquisire elementi informativi analitici sull'attuazione dei singoli progetti finanziati.

Le fonti primarie, complementari rispetto alle prime, sono state invece utilizzate per rilevare sul campo dati in grado di fornire elementi di conoscenza di natura qualitativa sui risultati conseguiti dai singoli progetti finanziati e considerazioni ad elevato valore aggiunto sui fattori di successo/vincoli che hanno condotto a determinare il quadro attuativo complessivo, in termini di effetti diretti e indiretti.

In particolare, il questionario somministrato on line utilizzando Google forms (in allegato) è stato mirato ad acquisire da tutti i 18 beneficiari dell'intervento di sostegno un insieme quanto più possibile omogeneo di informazioni inerenti agli elementi caratteristici generalmente presi a riferimento per la valutazione dei risultati di progetti analoghi, quali gli effetti su:

- potenziamento della capacità di ricerca, anche in nuovi ambiti scientifici/disciplinari;
- incremento dell'accessibilità dei risultati della ricerca;
- proiezione esterna/internazionale delle attività;
- performance delle attività di ricerca;
- rafforzamento del capitale umano e dell'attrattività dell'IR per i ricercatori;
- sviluppo di collaborazioni scientifiche e con le imprese
- sviluppo di rapporti con il territorio, nella prospettiva dell'open science e dell'open innovation.

Le risposte ai questionari fornite dai beneficiari hanno consentito di focalizzare e adattare ai singoli casi la traccia di intervista definita per condurre gli approfondimenti qualitativi sugli stessi elementi considerati dal questionario.

A valle della sistematizzazione delle informazioni raccolte attraverso le interviste in profondità con i beneficiari, inoltre, sulla base delle specifiche indicazioni fornite dagli stessi beneficiari, è stato somministrato un secondo questionario ad un gruppo selezionato di organizzazioni (imprese, centri di ricerca, enti istituzionali) indicate come soggetti in grado di fornire input informativi rilevanti rispetto alla capacità dei progetti di potenziamento finanziati di innescare effetti di stimolo dell'innovazione a livello territoriale (Allegato 2).

Le risposte fornite a questo secondo questionario hanno permesso di acquisire ulteriori evidenze qualitative sui risultati conseguiti dai progetti, con particolare riferimento al contributo offerto dal progetto di potenziamento delle IR allo sviluppo di più strette collaborazioni tra il mondo della ricerca e le imprese e all'innesco di processi mirati a realizzare un maggiore orientamento delle attività di ricerca verso i fabbisogni di innovazione dei territori di riferimento.

Tenendo conto dell'insieme dei dati e delle informazioni raccolti con i due questionari e attraverso le interviste in profondità, nell'ottica di convalidare ulteriormente alcune evidenze considerate di particolare rilevanza ai fini della valutazione dei risultati, è stato infine realizzato un focus group con un gruppo ristretto di esperti di riconosciuta competenza e visione strategica che ha consentito di acquisire opinioni altamente qualificate, utili a complementare gli elementi conoscitivi già acquisiti.

2. IL CONTESTO TEMATICO DI RIFERIMENTO

2.1 Le Infrastrutture di ricerca come strumento di attuazione della policy per la R&I

Le Infrastrutture di Ricerca (IR) costituiscono un asset fondamentale di ogni sistema nazionale della ricerca, configurandosi - nella definizione fornita dall'articolo 2 del Regolamento UE 1291/2013 e adottata dal Forum Strategico Europeo per le Infrastrutture di Ricerca[13] - come "*strutture, risorse e servizi che sono usati dalle comunità di ricerca per condurre ricerca e promuovere l'innovazione nei rispettivi settori*".

In quanto complessi articolati di impianti, risorse e servizi tra loro interconnessi le IR si caratterizzano per avere una natura fisica – le strumentazioni scientifiche, i laboratori e tutti gli altri edifici che ne ospitano le attività – e, al contempo, una connotazione intangibile legata allo sviluppo delle stesse attività di ricerca – le collezioni, gli archivi di dati, il materiale informatico, il software e gli strumenti di comunicazione, nonché ogni altro mezzo necessario per promuovere l'eccellenza nella ricerca.

La principale peculiarità delle Infrastrutture di Ricerca rispetto alle piattaforme tecnologiche o ai network di laboratori che operano sul mercato è data dalla finalità pubblica e dalla natura prevalentemente non economica e senza scopo di lucro delle attività svolte. Pertanto, sebbene le IR possano vendere servizi (ad esempio applicando *user charges* per l'accesso alle proprie *facilities*), la loro attività economica ripaga generalmente solo in misura trascurabile i costi operativi e non genera conseguentemente profitti.

Per questa loro mission pubblica le IR forniscono accesso aperto a tutta la comunità scientifica, pubblica o privata, accademica o industriale, sulla base di procedure codificate e di requisiti standard condivisi a livello internazionale.

In tal modo, le Infrastrutture di Ricerca possono quindi considerarsi un fondamentale strumento per la promozione a livello globale dell'approccio alla scienza aperta, attraverso cui si sostiene un processo scientifico basato sulla collaborazione, sulla condivisione tempestiva dei risultati della ricerca, nonché modalità di diffusione della conoscenza basate su tecnologie digitali in rete e metodi trasparenti di validazione e valutazione dei prodotti della ricerca.

In quest'ottica, adottando i principi FAIR[14], le Infrastrutture di Ricerca svolgono un ruolo essenziale non solo nel promuovere l'avanzamento della frontiera della conoscenza scientifica ma anche nello sviluppo delle sue applicazioni tecnologiche a livello multidisciplinare e nella conseguente diffusione dell'innovazione nell'ambito dei diversi settori produttivi.

Offrendo servizi ad alta intensità di conoscenza, attraendo talenti e stimolando lo sviluppo di attività di networking internazionale le IR contribuiscono inoltre indirettamente allo sviluppo economico e sociale dei territori nei quali sono insediate, favorendo le condizioni per la creazione di ecosistemi territoriali basati sull'innovazione.

---

[13] Il Forum, più comunemente conosciuto come ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) rappresenta un organo consultivo del Consiglio dell'Unione europea per la definizione di indirizzi strategici di sviluppo delle infrastrutture di ricerca in Europa, e definisce periodicamente la Roadmap delle Infrastrutture di Ricerca dimensione pan-europea in tutti i campi della ricerca.

[14] I principi FAIR rappresentano un insieme di linee guida e migliori pratiche definiti a livello internazionale per garantire che i dati, o qualsiasi oggetto digitale, siano Findable / Rintracciabili, Accessible / Accessibili, Interoperable / Interoperabili e Re-usable / Riutilizzabili.

Per la Commissione europea le IR rappresentano la spina dorsale dello Spazio Europeo della Ricerca[15] e anche il Consiglio Europeo assegna un ruolo strategico alle IR nazionali ed europee perché contribuiscono a raggiungere risultati eccellenti nelle scienze fondamentali e applicate, oltre a fornire la conoscenza necessaria ad affrontare le sfide globali, presenti e future.

Un solido ecosistema di IR è considerato un prerequisito per lo sviluppo competitivo della ricerca e dell'innovazione europee e, quindi, per la competitività e la sostenibilità dell'economia europea, e l'adozione di periodiche *roadmap* rappresenta lo strumento per lo sviluppo strategico delle IR a livello nazionale ed europeo.

In questa prospettiva, su mandato del Consiglio dell'UE è stato istituito nel 2002 il Forum Europeo Strategico per le Infrastrutture di Ricerca (European Strategic Forum on Research Infrastructures – ESFRI), per sostenere un approccio strategico alla formulazione delle politiche sulle infrastrutture di ricerca in Europa e facilitare iniziative multilaterali che portino a un migliore utilizzo e sviluppo delle IR, a livello europeo e internazionale.

A partire dal 2006 ESFRI elabora specifiche *roadmap* per il sostegno di un approccio coerente e strategico allo sviluppo di infrastrutture di ricerca paneuropee. L'attuazione delle *roadmap* ESFRI viene considerata uno dei maggiori successi della politica europea della ricerca.

Secondo gli ultimi dati ESFRI, nel panorama europeo operano attualmente oltre 50 infrastrutture di ricerca (IR) che coprono tutti i settori scientifici, mobilitando investimenti comuni per un valore di quasi 20 miliardi di euro[16].

A livello nazionale un tentativo di svolgere una mappatura[17] delle infrastrutture di ricerca esistenti in Italia è stato condotto nel 2014 da un gruppo di esperti della Fondazione Cariplo nell'ambito dell'attività svolte dall'Osservatorio da questa istituito per lo svolgimento di approfondimenti su temi di interesse. Sebbene lo studio utilizzi criteri più ampi di quelli definiti dal policy maker nazionale per la mappatura e la successiva selezione delle IR prioritarie del PNIR, e malgrado presenti dati ormai superati, è utile riportare alcuni elementi evidenziati dallo studio e che si ritengono ancora attuali per una lettura del contesto dell'intervento oggetto di valutazione. Il rapporto forniva infatti alcune indicazioni di interesse per il programmatore segnalando in particolare quali aspetti rilevanti per il rafforzamento del sistema nazionale delle IR:

- la frammentazione del patrimonio di attrezzature scientifiche e dotazioni tecnologiche nelle disponibilità delle IR;
- l'esigenza di promuovere una più efficace gestione delle *facilities*, anche attraverso una maggiore apertura verso collaborazioni esterne;
- la necessità di definire criteri maggiormente selettivi per l'allocazione delle risorse pubbliche di sostegno al loro sviluppo, tenendo conto in maniera più puntuale delle strategie di sviluppo dei territori e del potenziale contributo delle IR all'innesco di percorsi di crescita del contesto produttivo basati sull'innovazione.

[15] Lo Spazio Europeo della Ricerca (European Research Area – ERA), previsto dall'articolo 179 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea, rappresenta il mercato unico europeo per la ricerca e l'innovazione, istituito per promuovere la libera circolazione dei ricercatori, delle conoscenze scientifiche e dell'innovazione, e incoraggiare l'industria europea a essere più competitiva.
[16] Cfr. ESFRI White paper 2020 - https://www.esfri.eu/sites/default/files/White_paper_ESFRI-final.pdf
[17] Cfr. Infrastrutture di ricerca in Italia – Quaderno n. 14/2014 – Osservatorio Fondazione Cariplo - https://www.fondazionecariplo.it/it/strategia/osservatorio/quaderni/infrastrutture-di-ricerca-in-italia-quaderno-n-14.html

In questo scenario, nel tempo l'esigenza di promuovere agende di policy dedicate a sostenere lo sviluppo delle IR si è diffusa anche a livello di singoli Stati Membri e anche in Italia, a partire dai primi anni Duemila è stato formalmente riconosciuto alle IR un ruolo strategico nello sviluppo del sistema della ricerca, anche in un'ottica di sostegno allo sviluppo territoriale. In particolare, a fine 2007, l'Italia ha avviato una procedura per la costituzione della prima roadmap nazionale[18], invitando a segnalare progetti di infrastruttura di ricerca rispondenti ai criteri ESFRI e raccogliendo 220 proposte da Enti, Università, Consorzi e singoli ricercatori. A seguito di una specifica analisi delle proposte pervenute si è poi giunti a formulare una lista di priorità identificando "*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*".

Successivamente, il Programma Nazionale per la Ricerca 2015-2020 (PNR)[19] ha sottolineato per la prima volta la necessità di dotarsi uno specifico programma nazionale in grado di promuovere:

- un sostegno pubblico selettivo finalizzato a una progressiva razionalizzazione del sistema delle IR nazionali;
- il rafforzamento del loro posizionamento nel quadro europeo e internazionale;
- l'allineamento della policy nazionale alle azioni intraprese a livello europeo su impulso delle roadmap elaborate da ESFRI.

In questa prospettiva, il PNR 2015-2020 conteneva già al suo interno alcuni elementi chiave relativi alla strategia del Paese di sostegno alle Infrastrutture di Ricerca, ma – riconoscendo la rilevanza specifica del tema – rimandava ad un ulteriore documento di programmazione per la definizione di un quadro organico di indirizzo strategico per il loro sviluppo di medio termine.

2.2 Il quadro di programmazione delle IR nel periodo 2014 – 2020

Nel corso del 2016, sulla base delle previsioni contenute nel PNR 2015-2020, è stato adottato[20] il Programma Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca (PNIR) 2014-2020. Nello specifico, viene stabilito che "*il PNIR costituisce uno dei programmi del PNR, definisce il quadro di riferimento per una programmazione pluriennale del sistema delle IR presenti sul territorio nazionale o partecipate dall'Italia e comunque aventi impatto sul territorio e sulla comunità scientifica nazionale*".

Attraverso il PNIR, per la prima volta in maniera sistematica a livello nazionale, il *policy maker* ha identificato:

a) gli obiettivi di realizzazione e conduzione delle infrastrutture di ricerca a sostegno della ricerca nazionale e della sua competitività internazionale;

b) le risorse che esso s'impegna ad investire, da qui al 2020, come co-finanziamento per la realizzazione, lo sviluppo ed il consolidamento di una rete nazionale di IR di respiro europeo a sostegno del sistema della ricerca pubblica e privata e della specializzazione intelligente dei territori;

c) i criteri per definire le priorità di accesso alle risorse pubbliche.

[18] Cfr. MIUR - Roadmap Italiana delle Infrastrutture di Ricerca di interesse Pan-Europeo, 2010.
[19] Il PNR rappresenta il documento di indirizzo strategico nazionale, predisposto dal Ministero dell'Università e della Ricerca per orientare su base pluriennale le politiche della ricerca in Italia, individuando priorità, obiettivi e azioni volte a sostenere la coerenza, l'efficienza e l'efficacia del sistema nazionale della ricerca.
[20] Cfr. DM MIUR 577 del 18/07/2016.

Va evidenziato che un forte impulso all'adozione di tale strumento di programmazione è stato dato dal quadro delle regole di accesso previste dai Regolamenti comunitari sui fondi di Sviluppo e Investimenti Europei (fondi SIE) nell'ambito della politica di coesione comunitaria per il ciclo di programmazione 2014-2020.

L'"*adozione di un piano indicativo pluriennale per la programmazione di bilancio e la definizione delle priorità di investimento in rapporto alle priorità dell'Unione e, se del caso, al Forum strategico europeo sulle infrastrutture di ricerca (ESFRI)*" costituiva infatti il criterio di adempimento della condizionalità tematica ex ante "1.2 - Infrastruttura per la ricerca e l'innovazione", rappresentando un vincolo all'utilizzo delle risorse FESR destinate alla priorità di investimento "potenziare l'infrastruttura per la ricerca e l'innovazione (R&I) e le capacità di sviluppare l'eccellenza nella R&I nonché promuovere centri di competenza, in particolare quelli di interesse europeo" dell'Obiettivo Tematico 1 – *Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione*, previsto dall'articolo 9, primo comma, punto 1 del Regolamento UE 1303/2013, recante le disposizioni comuni sui fondi SIE per il periodo 2014-2020.

In tal modo, l'adozione del PNIR 2014-2020 ha anche assolto al compito di rispondere alla condizionalità ex-ante per l'utilizzo delle risorse che potevano essere allocate dalle Amministrazioni titolari di Programmi Operativi FESR al "Risultato Atteso 1.5 - *Potenziamento della capacità di sviluppare l'eccellenza nella R&I*" dell'Accordo di Partenariato 2014-2020.

Grazie a tale strumento, in qualità di Amministrazione centrale competente per materia, il MIUR ha realizzato un aggiornamento della mappatura delle IR, esistenti o in fase di progettazione, collocate sul territorio nazionale (o anche all'estero), classificandole in base alla tassonomia definita dall'ESFRI in:

- IR–G: infrastrutture di ricerca Globali di interesse per l'Italia;
- IR-EU: infrastrutture di ricerca Europee di interesse per l'Italia;
- IR-N: infrastrutture di ricerca Nazionali.

Come si evince dal PNIR, la decisione di prendere a riferimento i criteri ESFRI per la mappatura delle IR rilevanti a livello nazionale è derivata dal fatto che:

- solo le IR che rispettano tali requisiti possono assumere la forma giuridica di European Research Infrastructure Consortium (ERIC)[21], con i vantaggi che comporta farne parte;
- le IR che rispettano tali requisiti possono acquisire, a parità di altre condizioni, una posizione di favore nell'accesso ai fondi SIE e ai prestiti della BEI.

I criteri che qualificano le IR rispetto alla definizione utilizzata da ESFRI e che sono state adottate per la mappatura sono:

- Qualità scientifica. *L'IR permette di condurre ricerca di frontiera al proprio interno e/o in collegamento con altre infrastrutture nazionali ed internazionali di pari livello e qualità*.
- Qualità tecnologica. *L'IR è un impianto/sistema di servizi scientifici di assoluta avanguardia sul piano tecnologico e rappresenta, per la sua realizzazione e il suo funzionamento, uno stimolo allo sviluppo di metodi e processi innovativi per l'industria e i servizi*.

[21] Gli ERIC sono consorzi di diritto europeo costituiti da almeno tre Paesi, su iniziativa delle comunità scientifiche e per decisione della Commissione Europea, ed operano come entità giuridiche uniche come reti basate sulla collaborazione e integrazione del tessuto della ricerca, mobilitando a livello internazionale grandi risorse con la massima elasticità.

- Qualità manageriale. *L'IR è governata e gestita come un sistema complesso di livello internazionale, che coniuga la realizzazione e il funzionamento di sistemi basati su un'alta concentrazione di conoscenze con l'efficacia nella risposta alla domanda di ricerca e innovazione e l'efficienza nella gestione delle risorse umane e finanziarie*.
- Valore aggiunto a livello europeo. *L'IR è in grado di offrire i propri servizi ad un'utenza internazionale, con almeno il 30% degli utenti non provenienti dal Paese ospite e misure opportune a sostenere la mobilità dei ricercatori2 e la disponibilità dei dati*.
- Servizi collegati di alto livello. *L'IR è in grado di offrire i suoi servizi anche all'utenza industriale (e comunque di tipo tecnologico-applicativo), trasferendo conoscenze e metodi di impatto diretto per l'innovazione; essa inoltre deve permettere accesso strutturato ed aperto ai dati scientifici e tecnologici, per amplificarne l'impatto ed il ritorno sulla società e l'economia, sia a livello globale che a livello locale*.
- Libero accesso transnazionale su base competitiva (peer review). *L'IR valuta la domanda di accesso, al fine di sostenere selettivamente le ricerche più promettenti dal punto di vista scientifico e le applicazioni più rilevanti per impatto sull'innovazione*.
- Risultati disponibili in forma aperta. *La ricerca svolta presso l'IR ha carattere di accesso aperto, tramite l'impegno a rendere pubblici i risultati ottenuti da parte degli utenti e degli operatori dell'IR. L'IR sviluppa una politica trasparente di conservazione e accesso ai dati ed esercita un'azione proattiva di disseminazione dei risultati rilevanti per l'innovazione, coinvolgendo nel loro utilizzo la comunità dei ricercatori e degl'innovatori*.

Un ulteriore criterio utilizzato per classificare le IR si lega alla loro configurazione localizzativa, quali:

- "*grandi installazioni*" con laboratori, osservatori e grandi collezioni localizzate in un sito singolo (è il caso dei grandi acceleratori di particelle, degli osservatori astronomici o astro-particellari, delle grandi raccolte museali, archivistiche, librarie),
- "*infrastrutture distribuite*", vale a dire IR che pur operando con unicità statutaria e di interfaccia con gli utenti, svolgono attività di ricerca in una molteplicità di siti (ne sono un esempio gli osservatori ambientali, le bio-banche o le infrastrutture di ricerca per la sperimentazione clinica e la medicina traslazionale) o
- "*e-Infrastructures* (IR 'virtuali')", quali possono considerarsi le IR che realizzano potenziale di supercalcolo o servizi per la ricerca interfacciandosi alle IR produttrici di dati scientifici o alle banche dati.

Dal punto di vista finanziario, il PNIR ha inteso mettere a sistema gli strumenti di finanziamento propri della ricerca di base (in primo luogo il Fondo Ordinario per gli Enti di Ricerca - FOER) con quelli della politica di coesione, al fine di massimizzare l'impatto del sistema delle IR sia sulla ricerca di base che su quella orientata ad affrontare le sfide della società.

In questo senso, va evidenziato che il PNIR ha classificato le IR d'interesse internazionale e/o nazionale anche rispetto alle 12 Aree di Specializzazione (della ricerca) identificate come prioritarie dal PNR 2015-2020 per indirizzare il sostegno pubblico, e prese a riferimento anche per l'allocazione delle risorse destinate all'attuazione della Strategia nazionale e delle Strategie regionali di specializzazione intelligente (SNSI e RIS3).

L'adozione del PNIR 2014-2020 ha quindi fornito un primo contributo essenziale alla definizione di un quadro organico rispetto alla presenza e connotazione delle IR esistenti a livello nazionale, fino a quel momento mancante, e ha anche realizzato un raccordo tematico utile ad indirizzare in maniera più consapevole il sostegno pubblico in questo ambito, fornendo al policy maker l'opportunità di

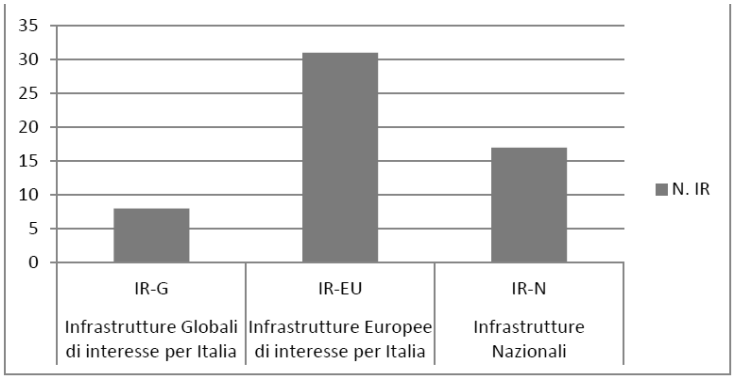
individuare il potenziale di collegamento delle loro attività di ricerca applicata con le dinamiche di sviluppo produttivo innovativo rilevabile a livello territoriale.

In esito alla manifestazione di interesse promossa dal MIUR e alla successiva valutazione operata a livello centrale sono state individuate 97 IR rispondenti ai requisiti descritti.

Di queste, 56 sono state definite prioritarie in base a criteri legati al grado di coinvolgimento della comunità scientifica, all'impatto e al livello di maturità, nonché all'eccellenza scientifica[22] e, all'interno di questo insieme, 18 IR sono state identificate come candidabili ad essere finanziate a livello centrale con le risorse del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020[23].

Nel grafico che segue è rappresentata la distribuzione delle 56 IR prioritarie in base alla classificazione ESFRI. Dall'osservazione dei dati riportati si rileva come per la maggior parte le IR prioritarie si configurassero come IR di interesse europeo.

Grafico 2.1 Distribuzione delle Infrastrutture di ricerca per tipologia



Fonte: Programma Nazionale per le Infrastrutture di Ricerca 2014-2020

L'adozione del PNIR, quindi, è stata indirizzata verso l'obiettivo di "superare le criticità del sistema nazionale delle IR, caratterizzato da eccessiva frammentazione, duplicazione e dimensioni inadeguate, sia nelle risorse materiali che nelle risorse umane".

Va tuttavia detto che al di là della classificazione delle IR per tipologia, localizzazione geografica e ambito tematico, il PNIR 2014-2020 non ha realizzato una vera e propria analisi in grado di delineare le caratteristiche e il contributo dello strumento di policy Infrastrutture di Ricerca allo sviluppo del sistema nazionale della ricerca.

Né il PNIR né altri studi specifici svolti in parallelo hanno infatti sistematizzato il quadro strategico e operativo delle IR, fornendo dati capaci di rappresentarne – come era nelle intenzioni dichiarate – le dimensioni, sia nelle risorse materiali che nelle risorse umane, le attività, gli output e i risultati.

Alla data in cui è stato programmato l'intervento di sostegno del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 alle Infrastrutture di Ricerca non erano infatti disponibili dati di sintesi riguardanti ad esempio

[22] Più specificamente, ai fini della valutazione sono stati applicati 5 criteri: 1. ESFRI/ERIC/Tipologia; 2. Localizzazione; 3. Comunità scientifica; 4. Impatto (incluso quello tecnologico); 5. Impatto pan-europeo.
[23] Le restanti 38 IR identificate dal PNIR come prioritarie hanno rappresentato il quadro di riferimento principale per il sostegno attivabile dalle Regioni nell'ambito dei rispettivi POR FESR.

il numero di ricercatori occupati nelle IR, la natura delle *facilities* esistenti, la composizione partenariale quantitativa e qualitativa delle IR o altri dati inerenti alla loro operatività quali il numero di collaborazioni sviluppate con l'esterno, i dati di accesso alle *facilities*, le pubblicazioni scientifiche derivanti dallo sviluppo delle attività di ricerca svolte al loro interno, la partecipazione a progetti europei, ecc. Questo gap informativo si rilevava (e si rileva ancora) anche a livello di statistiche ufficiali, non essendo resi disponibili dall'ISTAT indicatori rilevanti sul tema, se si eccettua l'indicatore "*Imprese che hanno svolto attività di R&S utilizzando infrastrutture di ricerca e altri servizi alla R&S da soggetti pubblici o privati*" che riguarda in ogni caso solo di riflesso le attività delle IR.

La carenza di dati di sintesi inerenti il contesto strategico e operativo delle IR alla data in cui sono state finanziate le 18 IR del PNIR impedisce quindi di fornire una fotografia più analitica dell'"oggetto" IR, e di sviluppare ai fini della valutazione finale dell'intervento analisi longitudinali per rilevare variazioni di contesto significative.

2.3 L'integrazione delle fonti finanziarie per il sostegno delle IR nel lungo termine: l'esperienza italiana

Come recenti studi condotti a livello comunitario hanno ribadito[24], la sostenibilità di lungo periodo delle Infrastrutture di ricerca rappresenta un tema centrale nelle strategie di sviluppo della capacità di ricerca a livello europeo.

La questione assume rilevanza in tutte le fasi del ciclo di vita di una IR.

L'elaborazione di un business plan solido costituisce infatti una precondizione non solo per definire un modello di governance efficace dell'Infrastruttura ma anche per una corretta pianificazione dei costi legati alla fase di costruzione e alla fase di esercizio a regime.

Dal momento in cui l'IR avvia la propria operatività il problema si sposta sulla necessità di garantire risorse finanziarie (e organizzative) in grado di sostenere un suo funzionamento coerente con gli obiettivi di ricerca assegnati per un arco temporale di lungo termine (decenni).

Tale esigenza è influenzata dalla capacità di investimento pubblico e dal livello di priorità strategica che i governi e gli altri stakeholder assegnano al loro stabile finanziamento.

Sebbene l'adozione delle *road map* ESFRI abbia avviato un processo di convergenza nella pianificazione dell'istituzione di IR, innescando anche per l'Italia un esercizio analogo, le differenze tra i cicli di bilancio nazionali e nei meccanismi di finanziamento producono sfasamenti temporali e disallineamenti nelle decisioni di allocazione. Questo elemento è visibile anche nel quadro nazionale. Tralasciando le IR che per dominio scientifico di operatività non sono vigilate dal MUR e quindi non rientrano nella stessa tipologia di quelle finanziate dal PON, lo strumento finanziario che più di ogni altro[25] finanzia lo sviluppo di IR è il Fondo Ordinario per gli Enti e le istituzioni di ricerca (FOE), istituito dall'articolo 7 del Decreto Legislativo n. 204 del 5 giugno 1998.

[24] Cfr. *Supporting the Transformative Impact of Research Infrastructures on European Research*, European Commission - Directorate-General for Research and Innovation, Publications Office of the European Union, 2020.

[25] Le infrastrutture di ricerca non vigilate dal MUR ricevono un sostegno ordinario da altri Ministeri. A titolo esemplificativo le due IR EATRIS ed ECRIN, riconosciute come ERIC dal 2013, in ragione del loro dominio scientifico di operatività sono finanziate in via ordinaria dall'Istituto Superiore di Sanità.

Il FOE assegna agli enti pubblici di ricerca (EPR) vigilati dal MUR risorse finanziarie su base annuale e il riparto è determinato tenendo conto delle indicazioni strategiche contenute nel Programma nazionale della ricerca (PNR), nonché sulla base di piani pluriennali di attività predisposti dagli enti destinatari delle assegnazioni. Questo primo elemento segnala uno sfasamento temporale delle assegnazioni finanziarie a livello nazionale rispetto ai piani di attività degli EPR che non favorisce l'implementazione di agende di ricerca coerenti nei tempi con le *road map* pluriennali *ESFRI*.

Va poi sottolineato che il sostegno finanziario assicurato dal FOE, sulla base di quanto ribadito dal comma 3 dell'articolo del Decreto Ministeriale n. 789 del 21 giugno 2023, con il quale sono state stabilite le assegnazioni per il 2023, è indirizzato anche a sostenere la partecipazione degli enti pubblici di ricerca vigilati dal MUR, con la qualifica di "*representing entity*" del Governo italiano, agli European Research Infrastructure Consortium (ERIC) o ai progetti da questi realizzati. Più specificamente, il Decreto stabilisce che "*i contributi per la partecipazione agli ERIC, o ai progetti da questi realizzati, sia nella forma in-kind sia di contributi finanziari a valere sul FOE, questi ultimi come determinati nella relativa tabella riferita alle* "Attività di ricerca a valenza internazionale", *costituiscono a tutti gli effetti quota di entrata dei bilanci dei medesimi ERIC*".

Se si osserva in dettaglio la ripartizione dei fondi assegnati dal Decreto alle varie linee di attività previste[26] si scopre che per il 2023, considerando il totale dei finanziamenti assegnati agli undici EPR destinatari principali[27] del Decreto, pari quasi a 1,4 miliardi di euro, la quota destinata alla partecipazione agli ERIC si è attestata a 117,4 milioni di euro[28] (pari all'8,4% del totale dell'assegnazione finanziaria 2023).

In sostanza, il finanziamento ai nodi italiani delle IR per la partecipazione agli ERIC ha finora rappresentato una quota marginale del complessivo finanziamento ordinario assegnato dal FOE. In questo senso, si può rilevare che a livello nazionale viene ancora privilegiato un finanziamento ordinario agli Enti, agganciato in misura al momento ancora limitata ad attività di ricerca direttamente collegate al perseguimento delle *road map* ESFRI e alla partecipazione agli ERIC. Sebbene non si disponga degli analoghi dati di ripartizione del FOE per gli anni precedenti il 2023, si può comunque osservare che nell'ultimo anno il sostegno ordinario si è configurato come nettamente prevalente rispetto all'entità del finanziamento accordato dal PON alle 18 IR oggetto di valutazione, attestatosi a poco più di 285 milioni di euro per un arco temporale di circa 4 anni[29].

In questo contesto, per assicurare il necessario sostegno alle attività di ricerca incardinate nelle road map ESFRI le IR devono ricercare in maniera sistematica finanziamenti straordinari attraverso lo sviluppo di progetti *ad hoc*. Le principali fonti di finanziamento straordinario sono costituite dal programma quadro europeo Horizon e dai fondi SIE, ma la partecipazione alle call europee e nazionali risulta basata su meccanismi di assegnazione delle risorse di tipo concorrenziale. Pertanto, la capacità di accesso a tali fondi diviene un fattore dirimente rispetto alla prospettiva di assicurare sostenibilità di lungo termine alle attività delle IR.

Da questo punto di vista, l'istituzione degli ERIC ha sicuramente rappresentato un importante passo in avanti nell'ottica della definizione di un quadro di sostegno stabile alle IR. Riconosciuti come

[26] Le 4 linee di attività finanziate sulla base del Decreto sono: a) Assegnazione ordinaria; b) Attività di ricerca a valenza internazionale; c) Progettualità di carattere continuativo; d) Progettualità di carattere straordinario.
[27] Un residuo finanziario dello stanziamento complessivo previsto dal Decreto è stato assegnato tre ulteriori Enti: Elettra - Sincrotrone Trieste S.e.p.A, INDIRE e INVALSI.
[28] Il valore è stato elaborato sulla base dei dati di riparto contenuti nel DM MUR n. 789 del 21 giugno 2023.
[29] Per la determinazione dell'arco temporale è stata considerata la data di pubblicazione dei decreti di finanziamento dei 18 progetti - tra maggio e giugno del 2019 - e la data limite per la loro chiusura finanziaria, fissata a dicembre 2023.

equivalenti ad organismi internazionali, con uno statuto europeo e vantaggi fiscali significativi, quali la possibilità di avvalersi della esenzione da IVA e accise, gli ERIC rappresentano una risposta all'esigenza di garantire solide prospettive di finanziamento a lungo termine a livello europeo da fondi congiunti.

Per tale motivo ottenere lo status di ERIC rappresenta un passaggio cruciale nel ciclo di vita delle IR.

Un'altra possibilità per le IR per assicurarsi un solido budget per lo sviluppo delle attività di ricerca è data dalla partecipazione alle call dei programmi quadro della ricerca europea. Horizon Europe, programma quadro dell'Unione europea per il periodo 2021-2027. ha previsto nell'ambito del pilastro *Excellent Science* uno specifico programma *Research Infrastructures*, al quale sono state destinate risorse pari a 2,4 miliardi di euro. Alle call annuali pubblicate per l'attuazione del Programma RI possono prendere parte Infrastrutture di Ricerca ed ERIC – European Research Infrastructures Consortium, ma anche singole Università, Centri di Ricerca pubblico-privati, Industrie, Grandi imprese, PMI, Associazioni e Pubbliche amministrazioni.

L'impegno per il sostegno alle IR era tuttavia già presente nel precedente ciclo di programmazione. Horizon 2020 ha infatti finanziato 15 call for proposals[30] che hanno visto una partecipazione italiana nutrita e performance di accesso ai fondi positive. Nel complesso, i soggetti italiani (pubblici e privati) che hanno preso parte ai progetti finanziati nelle suddette call sono stati 95 e tale partecipazione ha assorbito risorse per un valore pari in totale a 33,06 milioni di euro. Considerando solo i soggetti proponenti dei progetti a valere sull'Azione II.1 del PON si rileva che l'ammontare di risorse assorbite si attesta a 14,33 milioni di euro, suddivise come evidenziato in maggiore dettaglio nella tabella che segue. Sebbene, come detto, la partecipazione alle call del programma *Research Infrastructures* fosse aperta a tutti gli attori della quadrupla elica dell'innovazione, si può affermare che questi dati forniscono una misura del rilevante peso assunto dal finanziamento PON rispetto ai fondi che gli stessi soggetti proponenti dei progetti sono riusciti ad intercettare a livello europeo nel periodo 2014-2020.

Tabella 2.A: Finanziamenti ricevuti da IR PON su risorse del Programma RI di Horizon 2020

Soggetto proponente IR PON	Finanziamento Horizon 2020
CNR	6.414.000
INGV	1.099.000
INOGS	656.000
INGFN	4.465.000
Area Science Park	-
Stazione zoologica A. Dohrn	-
INAF	1.705.000
Università della Calabria	-
	14.339.000

Fonte: elaborazioni GdLV su dati Cordis

Per quanto riguarda invece il contributo dei fondi SIE, nel ciclo di programmazione 2014-2020 le Infrastrutture di Ricerca, oltre che a livello centrale dal PON Ricerca e Innovazione, potevano essere finanziate dai POR con le risorse assegnate al Risultato Atteso 1.5 "*Potenziamento della capacità di sviluppare l'eccellenza nella R&I*".

[30] Fonte: portale della Commissione Europea - https://ec.europa.eu/info/funding-tenders

Sulla base del meccanismo di demarcazione tra l'intervento dei PON e dei POR previsto dall'Accordo di Partenariato, le Regioni potevano attivare l'Azione 1.5.1 "Sostegno alle infrastrutture della ricerca considerate critiche/cruciali per i sistemi regionali", mentre con l'Azione 1.5.2 (tradottasi all'interno del PON nell'Azione II.1) si prevedeva il "Sostegno alle infrastrutture della ricerca considerate critiche/cruciali per i sistemi nazionali e transeuropei". Lo stesso Accordo di Partenariato specificava che "il finanziamento alle infrastrutture di ricerca [regionali] è condizionato alla realizzazione di piani industriali di sviluppo che ne evidenzino la capacità prospettica di autosostenersi", evidenziando in tal modo la diversa finalità del sostegno. In ragione di tale previsione programmatica i POR hanno quindi promosso – in alcuni casi sulla base di specifici "Piani Regionali per le Infrastrutture di Ricerca" – il finanziamento di strutture di ricerca le cui attività erano collegate alle priorità tematiche S3 di riferimento e nella maggior parte dei casi più orientate verso attività economiche[31].

In tal modo si può affermare che, nell'ambito della politica di coesione, nel ciclo di programmazione 2014-2020 il PON ha rappresentato il solo strumento che ha assegnato risorse specificamente destinate al potenziamento delle IR rilevanti per il perseguimento della *road map ESFRI* approvata al momento dell'avvio degli interventi (2016). Va comunque evidenziato che i soggetti partecipanti alle partnership dei progetti finanziati dall'Azione II.1 hanno anche potuto prendere parte a progetti collaborativi di R&S, sviluppati insieme ad imprese e finanziati nell'ambito dell'Azione II.2 Cluster.

Inoltre, va anche considerato che il ciclo di attuazione dei progetti finanziati dal PON R&I si è sovrapposto nella sua fase finale con la programmazione e il successivo avvio degli interventi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In particolare, nell'ambito della Missione 4 *Istruzione e Ricerca* Componente 2 *Dalla Ricerca all'impresa*, il PNRR ha previsto l'assegnazione di 1,58 miliardi di euro per la realizzazione dell'*Investimento 3.1: Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di infrastrutture di ricerca e innovazione*.

Per l'attuazione di tale Investimento sono stati attivati dal MUR due Avvisi di selezione di progetti[32]. Con il primo, in particolare, è stata prevista l'assegnazione di 1,080 miliardi di euro a sostegno di un'azione denominata "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti", che ha portato al finanziamento di 24 progetti. Di questi progetti, otto sono stati presentati dai proponenti delle IR finanziate dal PON e le risorse assorbite da questi progetti ammontano a 407,276 milioni di euro, una cifra pertanto significativamente superiore rispetto a quella resa disponibile dal PON.

La tabella che segue riporta l'elenco delle infrastrutture di ricerca beneficiarie al contempo di risorse PON e PNRR, con il dettaglio del valore degli investimenti ammessi a finanziamento.

[31] In ragione di tale peculiarità in diversi casi il finanziamento alle strutture di ricerca assicurato dai POR con le risorse assegnate al RA 1.5 dell'Accordo di Partenariato si è configurato come regime di aiuto riconducibile al campo di applicazione dell'articolo 26 del Regolamento UE 651/2014.

[32] Si tratta degli Avvisi MUR n. 3264 e 3265 del 28 dicembre 2021. Il primo dei due avvisi ha promosso la "Creazione di nuove IR o potenziamento di quelle esistenti che concorrono agli obiettivi di Eccellenza Scientifica di Horizon Europe e costituzione di reti", mentre con il secondo sono stati destinati finanziamenti alla realizzazione o ammodernamento di infrastrutture tecnologiche di innovazione.

Tabella 2.B: Partecipazione delle IR PON ai progetti finanziati dall'Investimento 3.1 del PNRR

Fonte finanziaria	IR Leader	Titolo progetto	Proponente	Costo ammesso a finanziamento
PON	HPC-BDA	Infrastruttura per BIg data e Scientific COmputing	INFN	€ 18.701.750
PNRR		TeRABIT - Terabit network for Research and Academic Big data in Italy		€ 41.000.000
PON	EPOS	Infrastruttura di Ricerca Italiana per le Geoscienze	INGV	€ 17.530.177
PNRR		MEET - Monitoring Earth's Evolution and Tectonics		€ 43.000.000
PON	ACTRIS	Potenziamento della componente italiana della Infrastruttura di Ricerca Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure	CNR	€ 19.998.000
PNRR		ITINERIS - Italian Integrated Environmental Research Infrastructures System		€ 155.208.809
PON	E-RHIS	Potenziamento dei Nodi Italiani in E-RIHS	CNR	€ 14.990.798
PNRR		H2IOSC - Humanities and cultural Heritage Italian Open Science Cloud		€ 41.696.877
PON	ELIXIR - IT	Centro Nazionale di Ricerca in Bioinformatica per le scienze "Omiche"	CNR	€ 14.503.877
PNRR		ELIXIRxNextGenIT - ELIXIR x NextGenerationIT		€ 18.629.476
PON	LNGS	Potenziamento dell'Osservatorio di eventi rari dei LNGS all'orizzonte 2030 e oltre	INFN	€ 18.403.800
PNRR		LNGS-FUTURE: LNGS Facilities Upgrade To Unveil Rare Events		€ 20.058.827
PON	KM3-NET	Potenziamento Appulo-Campano di KM3-NeT	INFN	€ 17.800.000
PNRR		KM3NeT4RR - Kilometer Cube Neutrino Telescope for Recovery and Resilience		€ 67.186.973
PON	EMBRC	Potenziamento Ricerca e Infrastrutture Marine (EMBRC –IT)	Stazione zoologica Anton Dohrn	€ 15.285.761
PNRR		EMBRC-UP - EMBRC Unlocking the Potential for Health and Food from the seas		€ 20.495.194
			Totale risorse PON	**€ 137.214.163**
			Totale risorse PNRR	**€ 407.276.156**

Fonte: elaborazioni GdLV su dati MUR

In definitiva, l'analisi del quadro di sostegno delle IR conferma che la loro sostenibilità economico-finanziaria di lungo termine è legata, anche nel contesto italiano, all'accesso ad una pluralità di fonti che concorrono alla realizzazione degli ingenti investimenti richiesti per assicurare stabilità alle attività e il più elevato grado di prestazioni tecnologiche alle *facilities*. In questo contesto il PON si è configurato nel periodo 2014-2020 come lo strumento di sostegno finanziario più rilevante per il rafforzamento del sistema nazionale delle IR, mentre per i prossimi anni un ruolo centrale sarà giocato dall'attuazione del PNRR.

Questi elementi risultano ben evidenti nelle risposte fornite dai referenti delle IR all'indagine di campo, sia tramite il questionario che attraverso le interviste individuali e sono stati considerati rilevanti nell'interpretazione delle informazioni raccolte.

3. IL QUADRO DELLA POLICY

3.1 Il PON Ricerca e Innovazione 2014-2020

L'intervento di sostegno al potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca nasce nel quadro della programmazione della politica di coesione comunitaria 2014-2020 ed è stato previsto all'interno del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione (PON R&I) a titolarità del Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR).

Più specificamente, il PON R&I ha rappresentato lo strumento finanziario previsto dall'Accordo di Partenariato 2014-2020 per dare attuazione ad alcuni dei Risultati Attesi individuati nell'ambito dell'Obiettivo Tematico 1, la cui natura suggeriva al *policy maker* la definizione di misure di sostegno gestite a livello centrale.

In origine il Programma nasce come strumento destinato all'area del Mezzogiorno, agendo in una logica di complementarità e addizionalità rispetto agli analoghi interventi a titolarità delle Regioni in transizione (Abruzzo, Molise e Sardegna) e meno sviluppate (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia), confluiti nei Programmi FESR regionali.

Dal punto di vista strategico, il PON R&I ha sviluppato linee di intervento in coerenza con gli obiettivi del programma quadro europeo per la ricerca Horizon 2020 e del programma COSME[33]. Il PON R&I ha inoltre contribuito all'attuazione della Strategia Nazionale per la Specializzazione Intelligente (SNSI), promuovendo la realizzazione di progetti afferenti alle 12 aree di specializzazione del Programma Nazionale della Ricerca 2015-2020, ricondotte dalla SNSI a 5 aree tematiche.

Il principio guida dell'azione complessiva del PON è riassumibile nella decisione di sostenere il perseguimento di obiettivi scientifici, tecnologici e produttivi di rilevanza nazionale e come tali funzionali all'innalzamento della competitività del Sistema Paese sui mercati internazionali:

- assumendo come target di beneficiari prioritari aggregazioni e filiere mobilitanti una pluralità di attori scientifico-tecnologici;
- promuovendo interventi di dimensione sovraregionale in grado garantire il maggior valore aggiunto derivante dal "mettere in comune" risorse, conoscenze e competenze;
- privilegiando meccanismi di allocazione delle risorse basati su procedure competitive, in grado di premiare soggetti altamente qualificati e progetti di eccellenza scientifica tecnologica;
- istituendo un percorso di governance continuo ed efficace per integrare strategicamente la dimensione di intervento del PON e dei POR.

Riguardo alla governance, inoltre, in relazione al sostegno di progetti di ricerca e innovazione, secondo un principio di demarcazione basato sul criterio della maturità tecnologica (Technology Readness Level - TRL), il PON R&I ha specializzato la sua azione su iniziative con TRL più basso, lasciando al PON Imprese & Competitività a titolarità del Ministero dello Sviluppo Economico il compito di intervenire sul sostegno dei progetti di innovazione più vicini al mercato.

[33] Il programma COSME (Europe's programme for small and medium-sized enterprises) promuove e finanzia iniziative per incrementare la competitività di aziende e piccole e medie imprese. Si veda il sito di riferimento https://single-market-economy.ec.europa.eu/smes/cosme_en

La dotazione finanziaria complessiva assegnata al Programma risultava pari inizialmente a 1.189 milioni di euro, non considerando l'Asse dedicato all'assistenza tecnica, ed era articolata su due Assi monofondo, come segue.

L'Asse I - Capitale Umano (FSE) disponeva di una dotazione totale di 283 milioni di euro suddivisi tra le seguenti Azioni:

- Dottorati di ricerca innovativi (I.1) 114 milioni di euro;
- Attrazione di ricercatori senior verso territori in ritardo di sviluppo, dove l'entità delle risorse da investire sul capitale umano è tale da poter determinare un travaso di personale di elevato profilo anche da altri territori (I.2) 86 milioni di euro;
- Mobilità (I.3) 83 milioni di euro.

L'Asse II - Progetti Tematici (FESR), disponeva di una dotazione totale di 952 milioni di euro suddivisi tra le seguenti Azioni:

- Infrastrutture di ricerca (II.1) 286 milioni di euro;
- Cluster (II.2) 327 milioni di euro;
- Progetti di ricerca su tecnologie abilitanti (KET's) (II.3) 339 milioni di euro.

In fase di attuazione, come tutti i Programmi cofinanziati dai fondi SIE nel ciclo di programmazione 2014-2020, il PON R&I è stato sottoposto a diverse riprogrammazioni. Al di là delle modifiche più ordinarie, vale sottolineare che il Programma ha dovuto adeguare in maniera più sostanziale la sua azione di sostegno in risposta alle sollecitazioni che sono scaturite dalla pandemia da Covid19.

Più specificamente, le due ultime riprogrammazioni in ordine di tempo, avvenute a fine 2020 e nel 2021, hanno determinato importanti modifiche nella dotazione finanziaria e nei contenuti del Programma.

In particolare, con la riprogrammazione del 2020 sono state destinate risorse al contenimento degli effetti dell'emergenza sanitaria da Covid-19 sul contesto sociale ed economico delle Regioni target, attraverso l'introduzione di nuove misure per il rafforzamento della capacità di risposta dei servizi sanitari alla crisi epidemiologica e a sostegno degli studenti capaci e meritevoli e/o privi di mezzi.

Con la riprogrammazione del 2021 – cosiddetta riprogrammazione REACT-EU – sono state poi introdotte azioni rivolte all'intero territorio nazionale, finanziate dalle risorse aggiuntive FSE REACT-EU, individuando due nuovi Assi di intervento:

- Asse IV "Istruzione e ricerca per il recupero – REACT-EU", con una dotazione finanziaria di circa 1.138 milioni di euro;
- Asse V "Assistenza tecnica REACT-EU", con una dotazione finanziaria di circa 47 milioni di euro.

L'introduzione dell'Asse IV è particolarmente importante, oltre che in termini finanziari, anche per il contributo conferito all'ulteriore articolazione tematica dell'azione di sostegno del Programma. Nell'ambito di questo nuovo Asse sono state infatti attivate 6 nuove Azioni:

- Azione IV.1 - Spese straordinarie per l'acquisizione di personale sanitario ai fini del contrasto alla crisi dei servizi sanitari in conseguenza della pandemia da Covid-19;

- Azione IV.2 - Sostegno alle famiglie per il pagamento delle tasse universitarie;
- Azione IV.3 - Borse di studio per studenti meritevoli e in condizione di difficoltà economica;
- Azione IV.4 - Dottorati e contratti di ricerca su tematiche dell'innovazione;
- Azione IV.5 - Dottorati su tematiche green;
- Azione IV.6 - Contratti di ricerca su tematiche green.

In tal modo, il Programma, soprattutto grazie alle ingenti risorse aggiuntive allocate attraverso l'iniziativa REACT-EU, ha registrato nel tempo una decisa evoluzione dello spettro di intervento, rafforzando sensibilmente la sua azione di sostegno all'innalzamento delle competenze in ambiti rilevanti per l'innesco di processi di innovazione collegati al Green Deal europeo e, in ottica anticiclica, mettendo in campo un ampio ventaglio di azioni di contrasto agli effetti negativi della pandemia sulla partecipazione dei giovani ai percorsi di istruzione universitaria.

In questo contesto, va evidenziato che le citate riprogrammazioni non hanno determinato alcuna modifica sull'Azione destinata al potenziamento delle infrastrutture di ricerca.

Questo elemento testimonia come tale intervento, riconosciuto prioritario già in fase di programmazione iniziale sia dal sistema scientifico sia dal sistema delle imprese, abbia continuato a mantenere per il *policy maker* un carattere fortemente strategico.

Nel paragrafo che segue sono riportati in sintesi, prima gli elementi caratteristici che hanno determinato il profilo strategico dell'intervento e la correlata teoria del cambiamento, e successivamente una illustrazione della sua declinazione operativa.

Alla luce di tali elementi e allo scopo di trarne indicazioni utili per le indagini di campo, in un terzo sotto paragrafo è stata sviluppata un'analisi critica della teoria del cambiamento.

3.2 Le caratteristiche dell'intervento.

3.2.1 Gli obiettivi strategici dell'Azione II.1: la teoria del cambiamento.

Come meglio evidenziato nel capitolo 2 l'Azione II.1 Infrastrutture di Ricerca del PON R&I si è attuata in continuità con quanto previsto nel precedente ciclo di programmazione dal PON "Ricerca & Competitività" 2007-2013 con l'avviso "Progetti di potenziamento strutturale ed infrastrutturale delle Università e degli Enti Pubblici di Ricerca nelle Regioni della Convergenza" e ha dato attuazione alle previsioni del Piano Nazionale delle Infrastrutture (PNIR) e alle disposizioni della Commissione Europea, fornendo le risorse per rafforzare il posizionamento delle Infrastrutture di Ricerca italiane nello Spazio Europeo della Ricerca, in linea con la road map ESFRI.

In quest'ottica le infrastrutture eleggibili dovevano contraddistinguersi per la loro capacità di sviluppare ricerca scientifica di frontiera e, al tempo stesso, garantire un accesso aperto al sistema delle imprese, dando la possibilità a ricercatori del sistema della ricerca pubblica e privata di accedere alle risorse e ai servizi resi disponibili e attraendo i migliori talenti.

Era inoltre previsto dal Programma che l'Azione stimolasse attività di ricerca ricadenti nel perimetro delle traiettorie della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente e in grado di produrre un impatto sul piano sociale ed economico, attraverso il trasferimento di conoscenze verso la società e il sistema delle imprese, catalizzando la concentrazione di attività avanzate e creando l'humus per l'insediamento di grandi e medie imprese e di attività imprenditoriali fortemente innovative.

Tutti questi elementi di disegno strategico sono stati sintetizzati dal Programma assegnando all'Azione gli obiettivi di:

- creare grandi infrastrutture di ricerca all'avanguardia, fino ad oggi mai realizzate nel territorio nazionale;
- valorizzare il potenziale di ricerca delle regioni individuate;
- promuovere e sostenere aggregati di ricerca regionali;
- rafforzare le capacità di innovazione delle PMI e la loro capacità di fruire adeguatamente della ricerca;
- facilitare l'utilizzo da parte dei ricercatori delle grandi infrastrutture, nella consapevolezza che gli stessi costituiscano un fattore di innesco decisivo per la produzione di conoscenza e innovazione;
- incoraggiare infrastrutture di ricerca ad agire in veste di pioniere nell'uso delle tecnologie, nella promozione di partenariati R&S con l'industria, al fine di agevolare l'uso industriale delle infrastrutture di ricerca e di stimolare la creazione di aggregati innovativi;
- avvicinare scienza e società.

Questo elenco di obiettivi può quindi considerarsi rappresentativo della teoria del cambiamento atteso dal *policy maker* come effetto dell'attuazione dell'intervento.

3.2.2 La declinazione operativa dell'Azione: le caratteristiche dell'Avviso

Il disegno generale dell'Azione è stato "interpretato" e declinato sul piano operativo dall'*Avviso per la concessione di finanziamenti finalizzati al potenziamento delle infrastrutture di ricerca*, adottato[34] dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) con Decreto Direttoriale 28 febbraio 2018, n. 424.

Come già evidenziato[35], le 18 Infrastrutture ammesse alla presentazione delle proposte erano state individuate dallo stesso Ministero come prioritarie all'interno del PNIR 2014-2020[36], in quanto funzionali all'implementazione della *road m*ap ESFRI e considerate di potenziale impatto su traiettorie di sviluppo ricadenti all'interno delle cinque aree tematiche identificate come prioritarie dalla Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente:

1) Aerospazio e difesa;
2) Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente;
3) Salute, alimentazione, qualità della vita;
4) Agenda Digitale, Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente;
5) Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività.

La dotazione assegnata all'avviso è stata pari a poco più di 286 milioni di euro, di cui circa 252 milioni di euro destinati alle Regioni classificate dai Regolamenti sui fondi SIE come *Meno Sviluppate* e 34 milioni di euro alle Regioni cosiddette *In transizione*; tale assegnazione è stata inoltre integrata con 40 milioni di euro[37] a valere sulle risorse del Fondo Sviluppo e Coesione. Una parte di quest'ultima assegnazione, nella misura massima di 2,6 milioni di euro, poteva essere

[34] L'Avviso è consultabile a link http://www.ponricerca.gov.it/media/391377/dd-424-28-02-2018.pdf
[35] Cfr. paragrafo 2.2 del presente rapporto.
[36] L'Università della Calabria è identificata quale soggetto proponente in quanto gerente l'attività scientifica, organizzativa e gestionale dell'infrastruttura, ai sensi del Decreto del Rettore dell'Università n. 1313 del 28 ottobre 2016.
[37] Tali risorse provenivano dal Piano Stralcio "Ricerca e Innovazione" 2015 – 2017.

destinata ad investimenti localizzati nelle Regioni *Più Sviluppate*, a condizione che il progetto proposto nel suo complesso dimostrasse di promuovere ricadute positive nell'area di intervento del Programma, contribuendo all'accesso ad attrezzature, risorse e competenze non presenti o scarsamente accessibili nei territori target del Programma e garantendo la fruizione dei connessi servizi ad elevato contenuto di conoscenze.

Le previsioni dell'avviso relative alle dimensioni finanziarie e alla durata dei progetti considerate ammissibili forniscono indicazioni sulla rilevanza degli investimenti promossi dall'Azione. Sulla base di quanto previsto dall'avviso, i singoli progetti dovevano avere un costo compreso tra i 5 e i 20 milioni di euro e una durata fino a 32 mesi (prorogabile fino a 36 mesi), configurandosi quindi come consistenti investimenti finanziari.

In accordo con le previsioni dell'avviso, il progetto doveva riguardare una o più tipologie di potenziamento:

(i) potenziamento diffuso di tutta l'infrastruttura di ricerca;
(ii) potenziamento di una sua parte circoscritta;
(iii)potenziamento in termini di ampliamento (estensione) dell'infrastruttura di ricerca esistente.

In generale, l'Avviso ha sostenuto l'acquisizione di beni e attrezzature. In particolare, era possibile acquisire:

- strumentazione scientifica, apparecchiature e macchinari di ricerca e loro accessori "chiavi in mano", ovvero i componenti per la realizzazione di una loro parte auto-consistente;
- ampliamento (estensione) di strumentazione scientifica, apparecchiature e macchinari esistenti presso l'infrastruttura di ricerca all'atto della presentazione della proposta, ovvero i componenti per la realizzazione di una loro parte auto-consistente;
- impianti tecnici generici strettamente funzionali e correlati al progetto da asservire ad una apparecchiatura/macchinario o ad una strumentazione scientifica;
- licenze software e brevetti direttamente correlati al potenziamento proposto.

È importante rilevare come fossero invece espressamente escluse le spese relative al personale e ai lavori edili.

Un ulteriore elemento che merita di essere sottolineato riguarda la configurazione del sostegno finanziario rispetto alle regole sugli aiuti di Stato per la ricerca, come disciplinate dalla Comunicazione della Commissione (2014/C 198/01). A tale proposito, dal momento che tutti gli enti beneficiari risultavano essere enti di ricerca pubblici vigilati dal MIUR e non aventi finalità di lucro e in considerazione del fatto che l'attività prevalente sviluppata dalle IR si connota come ricerca di base, l'avviso ha previsto che il finanziamento fosse al 100% dei costi ammissibili. In questo senso, la possibilità che a seguito del potenziamento si potessero sviluppare attività economiche in grado di determinare una copertura delle spese correnti di ricerca in una misura superiore al 20% della capacità annua complessiva dell'infrastruttura di ricerca potenziata, costituiva un vincolo[38].

Una sintetica descrizione delle caratteristiche del processo di selezione delle proposte progettuali, dei criteri di valutazione adottati e degli indicatori associati dal Programma all'Azione consente di dare completezza al quadro ed è di seguito riportata in quanto tali informazioni sono state

[38] Cfr. art. 2 comma 4 e art. 6 comma 2 requisito 15 dell'Avviso.

considerate importanti dal GdLV ai fini dell'identificazione della teoria del cambiamento atteso dall'intervento, descritta nel paragrafo successivo.

Nello specifico, la selezione delle proposte progettuali si è articolata come segue:

- in prima istanza è stata condotta una verifica del possesso dei requisiti di ammissibilità formali delle proposte (di cui all'art.6 dell'Avviso, si veda infra per il dettaglio), effettuata dalla Direzione Generale per il coordinamento, la promozione e la valorizzazione della ricerca del MIUR;
- sulle proposte progettuali ammissibili è stata effettuata la valutazione da parte di una Commissione formata da 7 membri, individuati all'interno del Comitato Nazionale dei Garanti della Ricerca[39], che si è avvalsa allo scopo del supporto tecnico di un Gruppo Istruttorio. Tale valutazione si è realizzata in due step successivi:

    - il Gruppo Istruttorio, nominato dalla Commissione di selezione e formato da 3 Esperti Tecnico - Scientifici (ETS) e 1 Esperto Economico – Finanziario (EEF), anche sulla base di verifiche condotte attraverso specifiche visite presso i siti delle Infrastrutture di ricerca, ha espresso una valutazione sulla congruenza e pertinenza del costo unitario dei beni richiesti e sulla sostenibilità economico-finanziaria della proposta complessivamente considerata;
    - acquisite le valutazioni effettuate dagli ETS e dall'EEF, la Commissione ha proceduto alla formazione della graduatoria.

I criteri adottati per la valutazione delle proposte progettuali sono riportati di seguito in quanto hanno contribuito a fornire elementi utili a definire gli approfondimenti valutativi di cui alle indagini di campo (vedi capitoli 4 e 5), in coerenza con le domande valutative identificate nel PdV.

[39] Il Comitato esercita funzioni di supervisione e garanzia per i programmi di ricerca finanziati dal MIUR, formula i criteri di valutazione e selezione dei progetti, nomina i comitati di selezione e ne coordina le attività.

Tabella 3.A: Criteri di valutazione delle proposte progettuali dell'Azione II.1

CRITERI DI VALUTAZIONE (1/3)		Punteggio massimo	Soglia minima
Capacità tecnico-organizzativa dei soggetti proponenti			
C1	**Soggetti proponenti/beneficiari** Valuta l'esperienza e la qualità delle risorse umane tecniche e organizzative del soggetto proponente e del/i co-proponente/i con riferimento all'obiettivo finale nonché la qualità della compagine proponente in termini di complementarietà, sinergie, efficacia.	15	9
C2	**Struttura gestionale** Verifica della dotazione da parte dei beneficiari di una struttura gestionale adeguata e ispirata ad un sistema di gestione degli interventi secondo criteri di qualità e nel rispetto degli obblighi normativi *(ed in particolare al mantenimento di una contabilità separata, di sottoposizione a ispezioni e controlli, di conservazione dei documenti, di informazione e comunicazione di avvio e conclusione delle operazioni, di messa a disposizione delle informazioni legate al monitoraggio)*.	5	3
PUNTEGGIO sulla Capacità tecnico-organizzativa dei soggetti proponenti		20	

CRITERI DI VALUTAZIONE (2/3)		Punteggio massimo	Soglia minima
Qualità della proposta progettuale			
C3	**Qualità della proposta** Valuta la rilevanza scientifica dell'obiettivo finale rispetto allo stato dell'arte della IR e del suo ambito di riferimento; valuta la visione a lungo termine e la credibilità dell'approccio proposto.	15	9
C4	**Integrazione dei principi orizzontali** Valuta il contributo fornito dal progetto all'integrazione dei principi orizzontali previsti nel PON: sviluppo sostenibile, pari opportunità e non discriminazione e parità tra uomini e donne.	5	3
C5	**Fattibilità del progetto** Valuta il grado di fattibilità tecnica e di fattibilità finanziaria rispetto alla tempistica prevista, con particolare riguardo al piano finanziario, alla congruità dei costi esposti e alla tempistica di attuazione. Valuta la coerenza del cronoprogramma delle attività, le metodologie di lavoro e l'articolazione delle risorse e delle competenze in funzione dei risultati attesi; Valuta gli elementi di verifica - oggettivi, quantitativi e misurabili - proposti sia per la valutazione in itinere sia per quella ex post.	10	6
C6	**Livello di complementarietà e coerenza del progetto con SNSI** Valuta il livello di complementarietà e coerenza del progetto con le linee di azione/tipologia di attività previste nelle altre programmazioni nazionali e regionali, in particolare con la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente.	5	3
PUNTEGGIO sulla Qualità della proposta progettuale		35	

Impatto del progetto anche in riferimento alle ricadute delle attività da svolgere fuori dall'Area del Programma sull'area meno sviluppata e/o sull'area in transizione			
C7	**Impatto sulle capacità scientifiche della IR** Valuta il contributo dei risultati attesi in merito all'aumento delle capacità scientifiche dell'IR in termini di eccellenza, efficienza, esclusività, espandibilità come delineata da studi, indagini, analisi, ecc. e definito anche tramite il ricorso ad adeguati indicatori di realizzazione fisica e di risultato, in termini di: - aumento del bacino di utenza rispetto al mercato locale ed europeo, nuovo o già di riferimento; - aumento della proiezione internazionale delle eccellenze locali e la loro capacità di integrazione in ambito europeo; - contributo fornito all'integrazione tra le azioni di formazione del capitale umano e le azioni di sostegno alla ricerca; - contributo alla qualificazione e riqualificazione delle risorse umane già attive.	20	12
C8	**Ricadute sul Territorio e sulla competitività delle imprese** Valuta le ricadute sul territorio (es. attrarre investimenti e capitali sul territorio, attrarre nuovi ricercatori provenienti da altri territori, ecc.) e le ricadute sulla competitività delle imprese (es. rafforzare la competitività e la crescita delle imprese attraverso lo sviluppo di interventi di ricerca e innovazione).	15	9
C9	**Rilevanza internazionale in coerenza con i requisiti ESFRI** Valuta la rilevanza internazionale in coerenza con i requisiti ESFRI e la capacità di fornire un valore aggiunto a livello europeo (ad es. con il finanziamento di IR di adeguata qualità e dimensione da candidare alla Roadmap ESFRI).	10	6
PUNTEGGIO sull'impatto del progetto anche in riferimento alle ricadute nell'Area del Programma generate dalle attività svolte al di fuori dell'Area del Programma		45	

Sostenibilità economico-finanziaria del progetto		**Valutazione**
C10	Valuta il grado di affidabilità in termini di capacità specifiche per garantire l'utilizzabilità dell'infrastruttura di ricerca potenziata con riferimento alle ulteriori competenze richieste per il suo funzionamento nonché in termini di analisi dei costi e degli investimenti previsti per garantire la sostenibilità del progetto nel tempo anche dopo la chiusura dell'intervento finanziato per la durata prescritta dall'art. 2, comma 4.	**Sostenibile/Non sostenibile**

Fonte: Avviso Azione II.1 per la concessione di finanziamenti per il potenziamento delle Infrastrutture di ricerca

È importante sottolineare che alcuni criteri di valutazione previsti dall'Avviso richiamano aspetti centrali per la misurazione dei risultati conseguiti, come l'"*impatto sulle capacità scientifiche delle IR"* (criterio C7), le *"ricadute sul territorio e sulla competitività delle imprese"* (criterio C8) o la *"rilevanza internazionale in coerenza con requisiti ESFRI"* (criterio C9).

Tuttavia, con l'avviso non è stata richiesta ai soggetti proponenti la quantificazione di indicatori misurabili in grado di consentire una valutazione anche quantitativa di tali risultati.

Con riferimento ai tre criteri di valutazione citati in precedenza, la previsione di un obbligo a carico dei beneficiari di raccolta sistematica di dati in grado di consentire la quantificazione di indicatori quali ad esempio "variazione del n. di pubblicazioni", "n. di imprese con cui sono stati sottoscritti accordi di collaborazione", "variazione del n. di accessi alle facilities", avrebbe invece sicuramente rafforzato le condizioni di valutabilità dei risultati finali conseguiti, permettendo lo sviluppo di considerazioni basate anche su misure quantitative dei cambiamenti indotti dal potenziamento.

Come le indagini di campo hanno fatto emergere, questo elemento si è rivelato un vincolo per la valutazione.

Il gap di dati quantitativi che la valutazione ha dovuto affrontare è peraltro derivato anche dalla natura stessa degli indicatori di output e risultato identificati dal Programma.

La scelta di tali indicatori era di fatto in larga parte predeterminata a monte dal quadro programmatorio più generale.

Per la selezione degli indicatori di output pertinenti, infatti, tutti i Programmi finanziati dalla politica di coesione comunitaria nel ciclo 2014-2020 hanno dovuto attingere ad un elenco di indicatori comuni individuati a livello comunitario dai competenti servizi della Direzione Generale Politiche Regionali della Commissione Europea, mentre gli indicatori di risultato sono stati definiti, in relazione ai differenti ambiti di policy interessati dall'azione dei Programmi, all'interno dell'Accordo di Partenariato 2014-2020 adottato come quadro strategico comune a livello nazionale.

Per comprendere meglio in che modo la natura degli indicatori ha costituito un vincolo rispetto alla misurazione quantitativa dei risultati conseguiti dall'Azione è utile riportare di seguito il quadro degli indicatori di output e di outcome individuati come pertinenti per misurarne le realizzazioni e i risultati.

Tabella 3.B: Indicatori e target dell'Azione II.1 Infrastrutture di ricerca del PON Ricerca e innovazione

ID	Indicatore di output	Unità di misura	Categoria di regioni (se	Valore obiettivo (2023)		Fonte di dati
03.1	Capacità dell'infrastruttura potenziata (N ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati)	h/anno	Meno sviluppate		866.928,00	Monitoraggio MIUR-ADG
CO25	Ricerca, innovazione: Numero di ricercatori che operano in contesti caratterizzati da migliori infrastrutture di ricerca	Equivalenti a tempo pieno	Meno sviluppate		357	
03.1	Capacità dell'infrastruttura potenziata (N ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati)	h/anno	In transizione		104.223,00	
CO25	Ricerca, innovazione: Numero di ricercatori che operano in contesti caratterizzati da migliori infrastrutture di ricerca	Equivalenti a tempo pieno	In transizione		43	
ID	**Indicatore di risultato**	**Unità di misura**	**Categoria di regioni (se pertinente)**	**Valore di base**	**Valore obiettivo (2023)**	**Fonte di dati**
3	Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati	%	Meno sviluppate	33	34	ISTAT
3	Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati	%	In transizione	37	38	

Fonte: Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2013-2020

Una rapida rassegna degli indicatori di Programma evidenzia che gli stessi colgono in misura limitata, e solo parzialmente in maniera pertinente, la logica sottesa all'intervento finanziato.

Per misurare l'incremento della capacità di ricerca delle infrastrutture ad esempio è stato preso a riferimento un indicatore di output specifico – "*Capacità dell'infrastruttura potenziata misura*

invece il numero di ore annue rese disponibili e derivanti dal potenziamento" – che considera significativo il numero di ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante i suoi asset nuovi o rinnovati, assumendo che un incremento dell'input di ricerca costituisca un indice rappresentativo del rafforzamento della sua performance.

Con l'indicatore di output comune – "*Numero di ricercatori che operano in contesti caratterizzati da migliori Infrastrutture di ricerca"* – si è inteso invece misurare l'effetto del potenziamento rapportandolo all'ampiezza della platea dei ricercatori già impegnati all'interno delle IR in attività di ricerca, assumendo implicitamente che l'attività lavorativa presso una infrastruttura di ricerca potenziata costituisca una opportunità di crescita professionale anche in relazione alla possibilità di accedere a facilities scientifiche d'avanguardia.

L'unico indicatore di risultato selezionato – "*Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati*" – è un indicatore statistico, non riferibile specificamente al contributo diretto che i progetti di potenziamento avrebbero potuto produrre sul sistema ricerca-imprese, in quanto rileva il dato a livello nazionale e considera il complesso degli enti di ricerca pubblici e privati.

Rinviando al paragrafo 4.3 per ulteriori osservazioni relative alla pertinenza degli indicatori si può qui affermare che nessuno dei tre indicatori descritti riesce a cogliere in maniera completa e sufficientemente specifica l'essenza dell'intervento finanziato.

In questo quadro avrebbe potuto assumere una funzione importante l'individuazione di ulteriori indicatori specifici, come quelli citati a titolo esemplificativo in precedenza. I valori target degli indicatori di output e risultato avrebbero potuto essere definiti sulla base dell'esperienza precedente relativa al finanziamento delle infrastrutture di ricerca realizzato con le risorse del PON R&C 2007-2013 e popolati attraverso la richiesta ai soggetti beneficiari di dati pertinenti o prevedendo rilevazioni ad hoc da realizzare prima dell'avvio dell'investimento e alla sua conclusione.

Le considerazioni complessivamente espresse sulla validità del sistema degli indicatori riconducibili all'Azione costituiscono a giudizio del GdLV un elemento su cui il *policy maker* dovrebbe riflettere nell'ottica della riproposizione di azioni di sostegno analoghe nel futuro.

In definitiva, l'analisi delle caratteristiche dell'intervento finanziato ha fatto emergere aspetti che il GdLV ha ritenuto rilevanti ai fini della valutazione, consentendo in particolare di acquisire elementi di conoscenza utili per una rilettura critica della teoria del cambiamento sottesa alla sua attuazione. Il paragrafo che segue fornisce gli elementi principali dell'esito di tale esercizio.

3.3 L'analisi della teoria del cambiamento

Come già accennato, attraverso l'attuazione dell'intervento si puntava al conseguimento di una serie di obiettivi generali, sintetizzati puntualmente dal Programma come segue:

a) *creare grandi infrastrutture di ricerca all'avanguardia, fino ad oggi mai realizzate nel territorio nazionale;*
b) *promuovere e sostenere aggregati di ricerca regionali;*
c) *valorizzare il potenziale di ricerca delle regioni individuate;*
d) *facilitare l'utilizzo da parte dei ricercatori delle grandi infrastrutture, nella consapevolezza che gli stessi costituiscano un fattore di innesco decisivo per la produzione di conoscenza e innovazione;*

e) *incoraggiare infrastrutture di ricerca ad agire in veste di pioniere nell'uso delle tecnologie, nella promozione di partenariati R&S con l'industria, al fine di agevolare l'uso industriale delle infrastrutture di ricerca e di stimolare la creazione di aggregati innovativi;*
f) *rafforzare le capacità di innovazione delle PMI e la loro capacità di fruire adeguatamente della ricerca;*
g) *avvicinare scienza e società*.

La formulazione di tali obiettivi richiama alcuni concetti chiave della teoria del cambiamento, che sono stati analizzati per estrapolare elementi utili alla valutazione.

Innanzitutto va evidenziato che la definizione di tali obiettivi teneva conto dei fattori che negli ultimi decenni hanno influenzato negativamente lo sviluppo delle Infrastrutture di ricerca italiane tese, da un lato, verso il rafforzamento della cooperazione scientifica a livello internazionale che richiede in parallelo crescenti investimenti e, dall'altro, l'insoddisfacente livello di spesa pubblica e privata in R&S, riflesso negli effetti su "*manutenzioni ordinarie e straordinarie che hanno provocato in molti luoghi obsolescenza del capitale pubblico*" . In tal senso, gli obiettivi traducono una strategia che considera le IR come fattori abilitanti della ricerca e dello sviluppo tecnologico, come articolazioni del più ampio disegno del Ministero mirato al rilancio del Sistema della Ricerca e Innovazione nelle Regioni beneficiarie.

In questo contesto, la lettura integrata degli obiettivi rivela in primo luogo che il *policy maker* ha attivato il sostegno basandosi sul presupposto che l'azione di potenziamento fosse in grado di promuovere un innalzamento sostanziale della capacità di sviluppare ricerca scientifica di eccellenza e di diffondere tale capacità sul territorio, attraverso un'integrazione organica delle *facilities* e una loro distribuzione localizzativa capace di valorizzare più adeguatamente il potenziale delle diverse regioni interessate, nonché di determinare un miglioramento nelle condizioni di utilizzo di tali *facilities* da parte dei ricercatori.

Un risultato centrale che l'Azione si proponeva è stato quindi l'accrescimento della capacità attrattiva delle IR localizzate nelle Regioni target nei confronti di ricercatori e giovani talenti provenienti dal contesto nazionale ed internazionale, per favorire la crescita e lo sviluppo di capitale umano ad alta intensità di conoscenza scientifica.

Al riguardo è possibile osservare che la tipologia di sostegno che l'Azione ha attivato consente effettivamente di prefigurare un effetto diretto sul potenziamento della capacità di ricerca: è di tutta evidenza che l'acquisizione di strumentazione scientifica d'avanguardia permette lo sviluppo di ricerca di frontiera.

Tuttavia, se è ipotizzabile che tale potenziamento in linea teorica possa tradursi in un miglioramento dell'attrattività delle IR, è altrettanto plausibile ritenere che tale miglioramento difficilmente possa essere riscontrato immediatamente dopo la conclusione dell'investimento e che tale miglioramento richieda come condizione essenziale che anche altri investimenti complementari siano finanziati in parallelo (ad esempio possibilità di finanziare la costruzione di alloggi destinati ad ospitare ricercatori temporaneamente occupati nello svolgimento delle proprie attività di ricerca presso la sede della IR, finanziamento di borse e dottorati di ricerca collegati al potenziamento, finanziamento di azioni di comunicazione dedicate alla promozione delle *facilities* e di azioni di networking). In realtà, dall'elenco delle spese ammissibili previste dall'avviso non si rilevano investimenti complementari in grado di "*facilitare l'utilizzo da parte dei ricercatori delle grandi infrastrutture*".

Accanto a questo primo macro-obiettivo (a cui possono essere logicamente ricondotti gli obiettivi *a), b), c)* e *d)* dell'elenco sopra riportato), poi, emerge chiaramente che il *policy maker* ha riconosciuto che le IR possono svolgere un ruolo *pivot* non solo nel promuovere avanzamenti della frontiera delle conoscenze scientifiche, ma anche nel trasferimento tecnologico delle applicazioni degli esiti delle ricerche verso il sistema territoriale delle imprese (secondo macro obiettivo, a cui possono essere ricondotti gli obiettivi *e)* ed *f)* dell'elenco).

Anche in questo caso, data la natura degli investimenti ammissibili, si può dire in prima battuta che l'effetto prefigurabile dall'attuazione dell'intervento si configura, sul piano strettamente teorico, come indiretto e non immediato. È infatti difficile pensare che il semplice acquisto di beni e attrezzature scientifiche, per quanto di massimo rilevo sotto il profilo tecnologico, possa produrre in via diretta effetti significativi rispetto all'obiettivo dichiarato di "*rafforzare le capacità di innovazione delle PMI e la loro capacità di fruire adeguatamente della ricerca"*.

In aggiunta, come evidenziato nella descrizione delle caratteristiche dell'Avviso[40], la configurazione del sostegno come "non-aiuto" subordinava la concessione del finanziamento al 100% dei costi ammissibili alla condizione che i beneficiari si impegnassero per i 10 anni successivi al pagamento del saldo finale a mantenere al di sotto della soglia del 20% della "capacità annua complessiva dell'entità"[41] l'eventuale sviluppo di attività economiche correlate all'utilizzo delle *facilities* potenziate.

Questo elemento sicuramente non stimolava in linea teorica i soggetti proprietari delle *facilities* delle IR a promuovere attività parallele al finanziamento PON, da cui potessero direttamente derivare introiti significativi collegati al loro utilizzo, e in grado di rafforzare i rapporti con il sistema delle imprese.

Tuttavia, è importante sottolineare al riguardo che il testo dell'avviso e, più specificamente, i criteri di valutazione delle proposte, hanno attribuito una funzione importante ai fini del perseguimento del secondo macro obiettivo alla possibilità che le proposte progettuali coinvolgessero nodi di enti di ricerca nazionali localizzati al di fuori dell'area target del Programma. I criteri relativi alla valutazione dell'impatto, infatti, citano esplicitamente "*…le ricadute delle attività da svolgere fuori dall'Area del Programma sull'area meno sviluppata e/o sull'area in transizione*".

L'assunzione logica che ha presumibilmente motivato tale scelta deriva sia dall'effetto positivo che può essere in teoria prodotto dallo scambio e dalle sinergie d'azione con una più vasta platea di enti di ricerca in termini di rafforzamento delle relazioni scientifiche, sia dal potenziale effetto positivo che può produrre una interazione con nodi di infrastrutture di ricerca che operano in territori in cui maggiormente consolidate sono le relazioni con i sistemi produttivi e nei quali la domanda di innovazione è più diffusa e avanzata.

Il Programma, inoltre, sottolineava che "*l'intervento in oggetto fa parte del più ampio disegno del MIUR finalizzato al rilancio del Sistema della Ricerca e Innovazione nelle Regioni beneficiarie. Per tale ragione è necessario considerare le azioni a beneficio delle infrastrutture di ricerca in maniera sinergica e congiunta alle altre iniziative di promozione della R&I (Azioni II.2 Cluster e II.3 Key Enabling Technologies (KETs) e per l'incremento del Capitale Umano (Asse I Investimenti in capitale umano).*

[40] Si veda nota n.7.
[41] Per approfondimenti si rinvia ai punti 20 e 21 della Comunicazione della Commissione "Disciplina degli aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione" (2014/C 198/01).

Anche su questo aspetto i criteri di valutazione indicavano che fosse dimostrata una "*complementarietà e coerenza del progetto con le linee di azione/tipologia di attività previste nelle altre programmazioni nazionali e regionali, in particolare con la Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente"*. Tuttavia, anche in questo caso un effetto positivo in tal senso sarebbe in linea teorica prefigurabile solo alla condizione che l'investimento finanziato dall'Azione II.1 fosse strettamente legato ad investimenti realizzati da altri soggetti nell'ambito dell'attuazione delle altre Azioni del PON citate o, ancora più difficile, previste da altri strumenti di programmazione.

La raccolta di dati e informazioni che consentissero di verificare questi aspetti è stato quindi identificato dal GdLV come un elemento dal quale potenzialmente le analisi avrebbero potuto trarre indicazioni per determinare l'effetto dell'intervento sull'innesco di percorsi di innovazione del sistema produttivo.

Infine, attribuendo all'Azione l'obiettivo di "*avvicinare scienza e società*" il *policy maker* ha inteso auspicarsi un effetto *spillover* del potenziamento in ambiti ascrivibili all'attuazione della Terza Missione degli enti ricerca che costituiscono l'IR. La Terza Missione, accanto all'insegnamento e alla ricerca, è stata riconosciuta fra le attività di università ed enti di ricerca dal DL 19/2012, che definisce i principi del sistema di "Autovalutazione, Valutazione Periodica e Accreditamento" (AVA) e dal DM 47/2013 che ha individuato gli indicatori e i parametri di valutazione periodica assieme a quelli della ricerca. Per Terza Missione si intende quindi il processo di valorizzazione della conoscenza scientifica e il suo trasferimento non solo ai settori produttivi ma anche alla cittadinanza. Citando il Rapporto sulla Valutazione della Qualità della Ricerca 2015-2019 dell'ANVUR in cui sono rientrate per la prima volta anche le attività di Terza Missione svolte dagli enti di ricerca sotto vigilanza del MIUR "*Attraverso il trasferimento di conoscenze dal ricercatore alla società, le attività di Terza Missione diventano il punto d'incontro tra le Istituzioni e il mondo esterno, generando una evoluzione costruttiva bi-direzionale in cui, attraverso l'interazione con la società, le Istituzioni delineano nuovi indirizzi di ricerca e di istruzione*"[42]. Fanno parte delle attività ascritte alla Terza Missione, oltre alle attività conto terzi, allo sviluppo di progetti di ricerca derivanti dalla partecipazione a bandi competitivi, alla registrazione di brevetti e alla promozione di spin off, la divulgazione scientifica e culturale, e attività extra moenia collegate all'attività di ricerca, quali l'organizzazione di attività culturali e formative, la gestione di musei e siti archeologici, l'organizzazione di convegni, ecc.).

L'Azione II.1 ha quindi prefigurato tra le ricadute del potenziamento delle IR anche la capacità di trasferire le conoscenze verso la società. Il Programma dichiara al riguardo che "*le infrastrutture di ricerca hanno inoltre 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*".

Tuttavia l'Azione, vale ribadirlo, non finanziava attività direttamente mirate a "*avvicinare scienza e società*". Pertanto, nella fase di indagine di campo il GdLV ha indirizzato la raccolta di dati e informazioni verso l'esigenza di ricostruire se e in che misura attività sviluppate dalle IR utilizzando le *facilities* potenziate, sebbene finanziate con altri fondi, abbiano avuto ad oggetto attività da Terza Missione.

In definitiva, alla luce delle considerazioni svolte è possibile sostenere che la teoria del cambiamento insita nella definizione degli obiettivi identificati dal Programma ha attribuito

[42] Valutazione della Qualità della Ricerca 2015-2019 (VQR3 2015-2019), Rapporto finale ANVUR, Statistiche e risultati di compendio, 27 Giugno 2022 pag.88.

all’attuazione dell’Azione II.1 il dispiegarsi di effetti molto ampi. Tuttavia, solo alcuni degli obiettivi previsti, e conseguentemente solo alcuni effetti, tenendo conto della natura degli investimenti finanziabili, avrebbero in teoria potuto essere perseguiti direttamente attraverso l’attuazione dell’intervento.

Pertanto, al di là delle evidenze che la valutazione fornisce rispetto ai risultati conseguiti dall’Azione e descritte nei capitoli successivi del presente rapporto, la rilettura critica della teoria del cambiamento suggerisce una riflessione rispetto ad un futuro ridisegno degli obiettivi di policy orientato a realizzare una più puntuale e diretta aderenza tra la natura degli investimenti finanziabili e i risultati attesi.

4. L'ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO

Il presente capitolo descrive l'esito dell'analisi delle informazioni e dei dati disponibili sull'attuazione dell'Azione II.1. Nello specifico, sono stati presi in esame dati di dettaglio storici e aggiornati a livello di singolo progetto, che si è inteso valorizzare restituendo approfondimenti che riguardano le dimensioni di analisi trattate nei seguenti paragrafi.

-Paragrafo 4.1 "Domande presentate ed ammesse": descrive, la distribuzione delle risorse a livello territoriale al momento dell'approvazione della graduatoria, i beneficiari ammessi a finanziamento, le aree tematiche della SNSI impattate dai progetti finanziati, il costo ammesso a finanziamento per ciascun progetto, la tipologia di potenziamento realizzato; inoltre propone una "fotografia" sintetica della distribuzione dei progetti a livello regionale e descrive il ruolo complementare delle risorse del Fondo per lo Sviluppo e la Coesione impiegate nell'assegnazione di borse ed assegni di ricerca, quale elemento di investimento addizionale sui progetti di potenziamento;

- Paragrafo 4.2 "L'avanzamento finanziario: agevolazioni concesse ed erogate": analizza lo stato di avanzamento finanziario dell'Azione al 31 agosto 2023;

- Paragrafo 4.3 Il conseguimento dei target degli indicatori": analizza il grado di conseguimento dei target degli indicatori di output e di risultato dell'Azione al 31 agosto 2023;

- Paragrafo 4.4 "Le caratteristiche dei progetti finanziati": descrive in sintesi gli obiettivi previsti dai progetti, i target di indicatori e di spesa raggiunti al 31 agosto, lo stato di attuazione rispetto alla fruibilità del potenziamento sulla base delle informazioni desunte dall'indagine sul campo (questionari e interviste) realizzata fra giugno e luglio 2023.

Le fonti che hanno contribuito alla ricostruzione del quadro complessivo di attuazione sono state, oltre ai dati di monitoraggio, i pareri qualificati dei referenti delle Infrastrutture e le evidenze date dalle elaborazioni realizzate dal gruppo di lavoro.

4.1 Le domande presentate e ammesse

4.1.1 Procedure legate all'Avviso di finanziamento e avvio dei progetti di potenziamento

La procedura legata all'attuazione dell'Azione di potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca (PIR) è stata avviata con la pubblicazione di un Avviso il 28 febbraio 2018, rivolto alle 18 IR già individuate nell'ambito del PNIR 2014-2020. Le domande di partecipazione sono state presentate tramite i servizi dello sportello telematico SIRIO (https://sirio-miur.cineca.it) dal 5 aprile al 15 giugno 2018. Successivamente le operazioni legate alla valutazione delle proposte, secondo le modalità già descritte nel paragrafo 3.2, hanno richiesto diversi mesi, concludendosi con la pubblicazione del Decreto Direttoriale prot. n. 461 del 14 marzo 2019 di adozione della graduatoria di ammissione delle proposte progettuali. Sono risultate ammesse tutte le 18 proposte progettuali presentate. I Decreti di concessione dei finanziamenti sono stati adottati tra il 9 maggio e il 7 giugno 2019. L'avvio effettivo delle attività per le IR è avvenuto tra il 14 giugno ed il 17 luglio 2019 come si evince dalla tabella seguente, ad oltre un anno di distanza dalla pubblicazione dell'Avviso.

Tabella 4.A: Date di avvio dei progetti di potenziamento delle Infrastrutture di ricerca

PIR	ACRONIMO	PROPONENTE	COSTO TOTALE	DATA AVVIO
05	POTLNS	Istituto nazionale di fisica nucleare - INFN	€ 19.352.300,00	14/06/19
08	STAR_2	Università della CALABRIA	€ 17.556.294,40	09/07/19
10	SRT_HighFreq	Istituto nazionale di astrofisica -INAF	€ 18.683.000,00	25/06/19
11	I.Bi.S.Co.	Istituto nazionale di fisica nucleare - INFN Università degli Studi di BARI ALDO MORO	€ 18.701.750,00	14/06/19
13	GRINT	Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia -INGV	€ 17.530.176,60	17/07/19
15	PER-ACTRIS-IT	Consiglio nazionale delle ricerche -CNR	€ 19.998.000,33	19/06/19
16	SHINE	Consiglio nazionale delle ricerche -CNR	€ 14.990.798,32	20/06/19
17	CNRBiOmics	Consiglio nazionale delle ricerche -CNR	€ 14.503.877,00	18/06/19
18	IPANEMA	Istituto nazionale di oceanografia e geofisica sperimentale -OGS	€ 8.786.920,18	14/06/19
19	PRO-ICOS_MED	Consiglio nazionale delle ricerche -CNR	€ 13.428.028,45	27/06/19
20	FARO2030	Istituto nazionale di fisica nucleare -INFN	€ 18.403.800,00	14/06/19
21	PACK-KM3-NET	Istituto nazionale di fisica nucleare -INFN	€ 17.800.000,00	14/06/19
22	DARIAH-IT	Consiglio nazionale delle ricerche -CNR	€ 13.860.278,00	18/06/19
23	IMPARA-EuBI	Consiglio nazionale delle ricerche -CNR	€ 19.951.000,00	19/06/19
28	LifeWatchPLUS	Consiglio nazionale delle ricerche -CNR	€ 7.887.580,64	24/06/19
29	PRIMA	Stazione zoologica Anton Dohrn -SZN	€ 15.285.760,68	20/06/19
30	InSEA-EMSO	Istituto nazionale di geofisica e vulcanologia -INGV	€ 15.897.690,38	21/06/19
32	BOL	Consorzio per l'area di ricerca scientifica e tecnologica di Trieste - AREA SCIENCE PA	€ 12.434.500,00	08/07/19
			€ 285.051.754,98	

Fonte: dati forniti dalla Direzione Generale della Ricerca del MUR

Rispetto all'iniziale dotazione dell'avviso pari a poco più di 286 milioni di euro, sono stati ritenuti ammissibili costi complessivi per un ammontare pari ad oltre 285 milione di euro, con economie di circa lo 0,4%.

4.1.2 La distribuzione delle risorse a livello territoriale

Dalle informazioni di dettaglio acquisite dalla Direzione Generale della Ricerca del MUR è possibile osservare la ripartizione dei finanziamenti ammessi, articolati oltre che per le due aree target del Programma (Regioni Meno Sviluppate e In Transizione) anche per i siti delle IR collocati fuori dalle aree obiettivo, ma che hanno concorso al potenziamento complessivo e che sono pertanto risultati funzionali, secondo quanto previsto dall'Avviso, alla promozione di ricadute positive nell'area target.

Tabella 4.B: Ripartizione dei costi delle proposte progettuali ammesse a finanziamento per Aree di intervento (Meno Sviluppate, in Transizione, più Sviluppate) dell'Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020

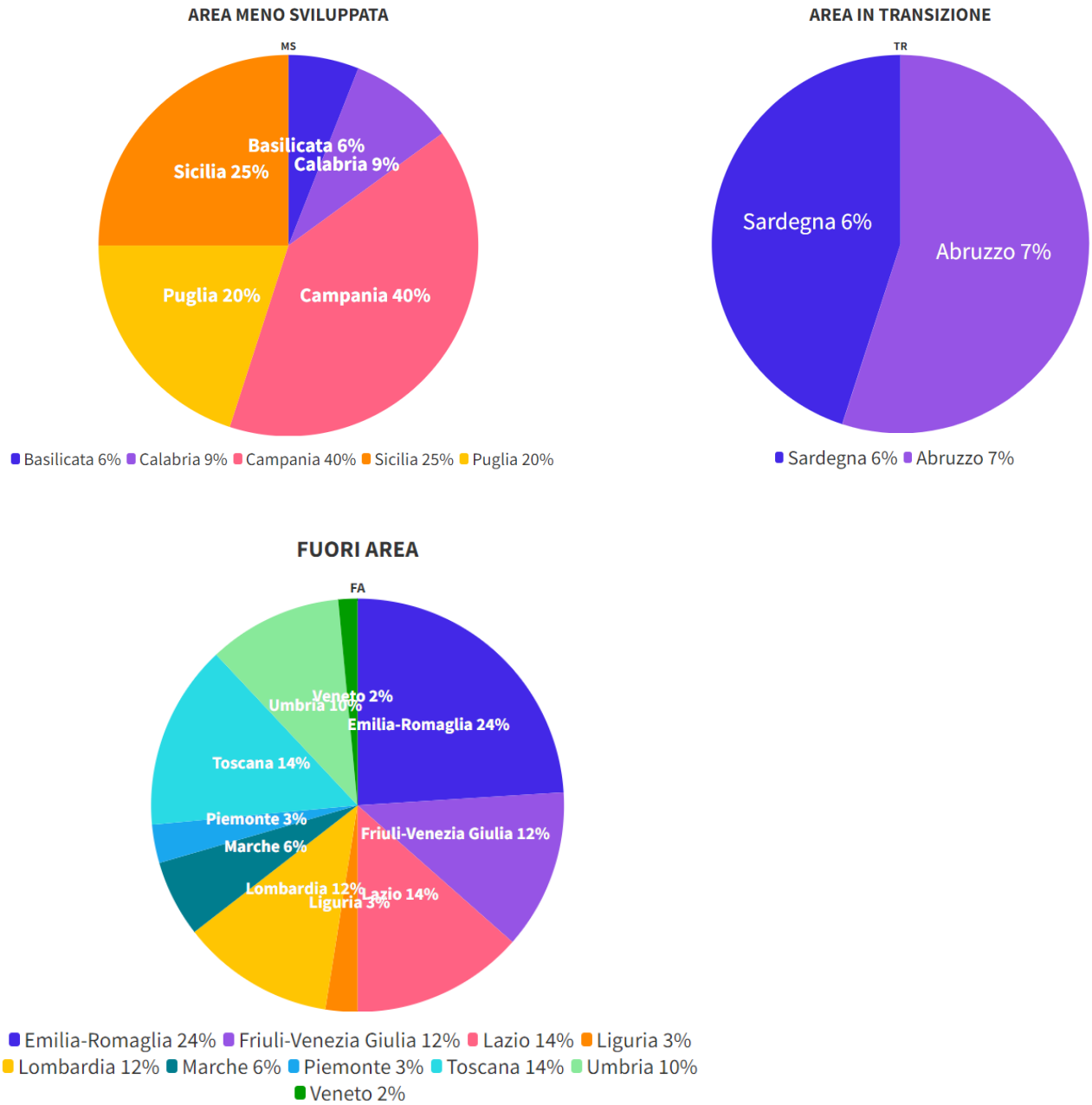
AREA	REGIONE	IMPORTI (M€)	% SUL TOTALE	% AREA SUL TOTALE
MS	Basilicata	13,6	5%	80%
	Calabria	20,7	7%	
	Campania	90,9	32%	
	Sicilia	57,7	20%	
	Puglia	46,2	16%	
TR	Sardegna	16,3	6%	13%
	Abruzzo	19,7	7%	
FA	Emilia-Romaglia	4,8	2%	7%
	Friuli-Venezia Giulia	2,5	1%	
	Lazio	2,7	1%	
	Liguria	0,5	0%	
	Lombardia	2,4	1%	
	Marche	1,2	0%	
	Piemonte	0,6	0%	
	Toscana	2,9	1%	
	Umbria	2,1	1%	
	Veneto	0,3	0%	

Fonte: elaborazioni GLdV su dati forniti dalla Direzione Generale della Ricerca del MUR

La quota maggiore di risorse, in linea con gli obiettivi del Programma, è stata allocata nelle regioni Meno Sviluppate (Sicilia, Puglia, Calabria, Campania e Basilicata) con un'incidenza pari all'80% circa del totale. Le risorse destinate alle regioni in Transizione (Abruzzo e Sardegna) incidono per il 13% circa, mentre quelle assegnate per sedi delle IR localizzate in regioni più sviluppate, sono risultate destinatarie di circa il 7% del totale degli investimenti ammessi.

Analizzando la distribuzione interna delle risorse concesse al momento del finanziamento nelle aree Meno sviluppate, In transizione e Più sviluppate è possibile rilevare quanto segue

Grafico 4.1 Distribuzione del finanziamento per aree e regioni



Fonte: elaborazioni GLdV su dati forniti dalla Direzione Generale della Ricerca del MUR

Nell'area delle Regioni Meno sviluppate, la Campania si segnala per avere assorbito l'ammontare maggiore di risorse, 90,87 milioni pari al 32% del totale del finanziamento assegnato dall'Azione (40% se rapportato alla categoria della sola area Meno sviluppata), a seguire Sicilia rispettivamente con 57,68 milioni (20% del totale; 25% all'interno della categoria MS) e Puglia con 46,2 milioni (16% del totale; 20% del costo in area MS) e ancora Calabria con 20,68 milioni (7% del totale; 9% della categoria di riferimento) e la Basilicata con 13,55 milioni (5% del totale e 6% dell'area MS).

Nelle regioni in Transizione, Abruzzo e Sardegna, sono stati allocati, rispettivamente, 19,69 milioni di euro e 16,27 milioni di euro (7% e 6% del totale).

Le regioni più sviluppate hanno assorbito, in termini di costo ammesso, una quota di risorse pari al 7% del totale. In Emilia-Romagna il potenziamento ha richiesto l'importo maggiore pari a pari a 4,81 milioni di euro (il 24% di incidenza delle risorse dell'area Più sviluppata).

A livello territoriale si osserva ancora più nel dettaglio la distribuzione delle risorse per sedi delle IR.

Grafico 4.2 : Distribuzione territoriale della spesa ammessa

Fonte: elaborazione tratta dal cruscotto di monitoraggio dell'Azione II.1 Ufficio II della Direzione Generale della Ricerca

Nel grafico la grandezza dei cerchi ed il loro colore rappresentano rispettivamente l'entità del costo ammesso per sede dell'IR coinvolta nel progetto di potenziamento e l'area di riferimento (Meno sviluppata, in Transizione, Più Sviluppata). La posizione del cerchio rappresenta la collocazione geografica del costo ammesso. Nell'Area Meno Sviluppata si rileva una particolare concentrazione delle risorse a Napoli (circa 78 milioni di euro), Catania (circa 45 milioni di euro), Lecce (circa 25 milioni di euro), l'Aquila (circa 19 milioni di euro su un solo progetto) e Cosenza (circa 19 milioni di euro)

4.1.3 I beneficiari ammessi a finanziamento

I soggetti proponenti ammissibili, secondo l'Avviso di selezione adottato dal Ministero, sono stati gli enti e le Università responsabili della gestione delle 18 Infrastrutture di Ricerca come rappresentato nella tabella al punto 1.

Le Infrastrutture di Ricerca selezionate fanno capo ad otto beneficiari capofila.

Fonte: grafica tratta dalla scheda di presentazione dell'Azione II.1 del PON Ricerca e Innovazione[43] *a cura del MUR*

Come si nota il CNR è titolare di 7 delle 18 proposte ammesse, l'INFN di 4, INGV di 2 e a seguire, INOGS, CARSST, Stazione Zoologica Anton Dohrn, INAF e Università della Calabria con 1 proposta.

Guardando al profilo delle IR, si segnala che delle 18 individuate, 7 fanno già parte o sono afferenti ad ERIC.

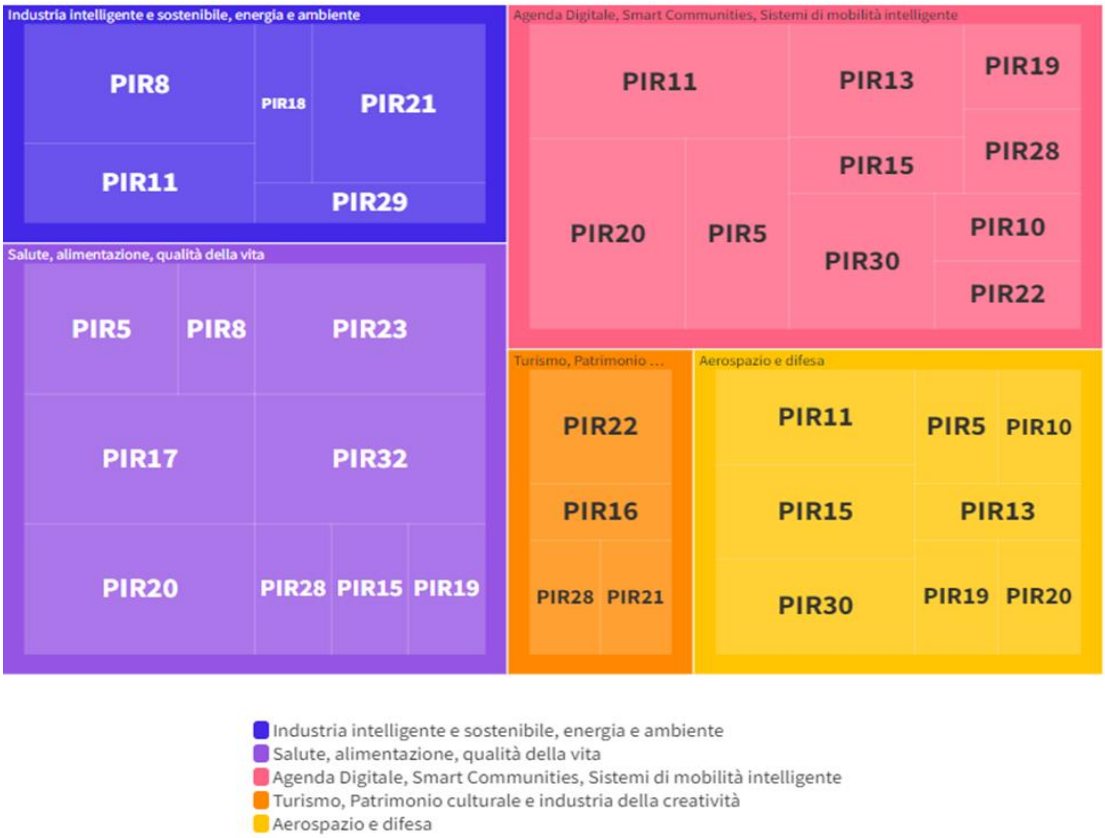
4.1.4 Le aree tematiche e le traiettorie SNSI impattate dai progetti di potenziamento

In fase di presentazione delle proposte progettuali le Infrastrutture hanno dovuto qualificare l'"impatto" del progetto di potenziamento sulla SNSI[44] descrivendo quali progressi delle conoscenze fossero acquisibili e quali risultati conseguibili, potenzialmente abilitanti di tecnologie di frontiera. La descrizione è stata sviluppata da ogni IR in base alle caratteristiche dei propri orizzonti di ricerca, delle collaborazioni avviate e dell'opportunità fornita dal potenziamento.

Dalla lettura delle informazioni riportate dai proponenti all'interno dei progetti presentati si evince che i progetti di potenziamento hanno interessato uno o più ambiti della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente (SNSI), come sintetizzato nel grafico che segue.

[43] La scheda è consultabile al link http://www.ponricerca.gov.it/media/396188/fesr-infrastutture.pdf.
[44] Il beneficiario capofila poteva indicare non più di tre aree tematiche SNSI e non più di tre traiettorie per ciascuna area.

Grafico 4.3 : Aree tematiche SNSI interessate dai progetti di potenziamento delle IR Azione II.1



Fonte: elaborazioni GLdV su informazioni presenti nelle proposte progettuali

Come si può notare dal grafico, che propone un "composit" delle aree tematiche intercettate, i domini di ricerca delle IR si concentrano in maggior misura sull'area tematica *Agenda digitale, Smart communities e Sistemi di mobilità intelligente*, impattata da 10 progetti, seguita subito dopo dall'area tematica *Salute, alimentazione, qualità della vita* con 9 progetti, dall'area *Aerospazio e difesa* con 8 progetti; 5 progetti interessano l'area tematica *Industria intelligente e sostenibile* e 4 l'area tematica *Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività*.

Approfondendo possiamo anche osservare quali aree tematiche della SNSI interessano i singoli progetti di potenziamento.

Grafico 4.4: SNSI - Aree tematiche associate ai progetti di potenziamento delle IR

Fonte: elaborazioni GLdV su informazioni presenti nelle proposte progettuali

Sei progetti su 18 interessano una sola area tematica, 7 progetti intersecano 3 aree tematiche e i restanti intercettano 2 aree tematiche.

Entrando ancora più nel merito si è ritenuto utile ricostruire all'interno delle diverse aree tematiche anche le traiettorie interessate, così come identificate dalla SNSI. Le 31 traiettorie tecnologiche prioritarie di sviluppo nazionali sono state selezionate attraverso un processo di confronto tra l'allora MIUR, il Ministero dello Sviluppo Economico e le regioni allo scopo di attivare una mirata domanda pubblica di ricerca e sviluppo, sostenere una significativa massa critica di investimenti a livello regionale e favorire una forte connessione tra ambiti e domini diversi per sviluppare aggregati produttivi e di ricerca a livello nazionale e territoriale[45].

Grafico 4.5: Traiettorie della SNSI impattate dai progetti di potenziamento delle IR

Fonte: elaborazioni GLdV su informazioni presenti nelle proposte progettuali

Nell'area tematica 1.*Agenda digitale*, le traiettorie intercettate con maggiore frequenza sono risultate essere *Sistemi elettronici embedded, reti di sensori intelligenti, internet of things e Sistemi per la sicurezza dell'ambiente urbano, il monitoraggio ambientale e la prevenzione di eventi critici*

[45] Si veda la Strategia nazionale di Specializzazione intelligente, pag. 99 al link http://www.ponricerca.gov.it/media/387008/strategia_nazionale_di_specializzazione_intelligente_italia.pdf.

o di rischio; Nell'area tematica *Salute, alimentazione, qualità della vita* la traiettoria più intercettata dai progetti è stata: l'*E-health, diagnostica avanzata, medical devices e mini invasività* seguita da *Biotecnologie, bioinformatica e sviluppo farmaceutico.* Nell'area *3.Aerospazio e difesa*, la traiettoria più ricorrente è *Sistemi per l'osservazione della terra*. Nell'area 4.*Industria intelligente e sostenibile,* le traiettorie più frequenti dei progetti sono *Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale* e *Materiali innovativi ed ecocompatibili.* Nell'area tematica*Turismo, patrimonio culturale e industria della creatività,* la traiettoria più frequentemente associata ai progetti è *Tecnologie e applicazioni per la conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali, artistici e paesaggistici.*

Le traiettorie intercettate da ciascun progetto sono state ricostruite in un prospetto riepilogativo di dettaglio di seguito riportato.

Tabella 4.D: Aree tematiche e traiettorie impattate da ciascun PIR

Fonte: elaborazioni GLdV su informazioni presenti nelle proposte progettuali

Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente						
Processi produttivi innovativi ad alta efficienza e per la sostenibilità industriale	*Sistemi produttivi evolutivi e adattativi per la produzione personalizzata*	*Materiali innovativi ed ecocompatibili*	*Tecnologie per biomateriali e prodotti biobased e Bioraffinerie*	*Sistemi e tecnologie per le bonifiche di siti contaminati e il decommissioning degli impianti nucleari*	*Sistemi e tecnologie per il water e il waste treatment*	*Tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita*
3	***2***	***4***	***2***	***1***	***0***	***0***

Salute, alimentazione, qualità della vita						
Active & healthy ageing: tecnologie per l'invecchiamento attivo e l'assistenza domiciliare	*E-health, diagnostica avanzata, medical devices e mini invasività*	*Medicina rigenerativa, predittiva e personalizzata*	*Biotecnologie, bioinformatica e sviluppo farmaceutico*	*Sviluppo dell'agricoltura di precisione e l'agricoltura del futuro*	*Sistemi e tecnologie per il packaging, la conservazione e la tracciabilità e sicurezza delle produzioni alimentari*	*Nutraceutica, Nutrigenomica e Alimenti Funzionali*
0	**6**	**3**	**6**	**2**	**1**	**0**

Agenda Digitale, Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente				
Sistemi di mobilità urbana intelligente per la logistica e le persone	*Sistemi per la sicurezza dell'ambiente urbano, il monitoraggio ambientale e la prevenzione di eventi critici o di rischio*	*Sistemi elettronici "embedded", reti di sensori intelligenti, internet of things*	*Tecnologie per smart building, efficientamento energetico, sostenibilità ambientale*	*Tecnologie per la diffusione della connessione a Banda Ultra Larga e della web economy*
2	**7**	**7**	**0**	**1**

Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività			
Sistemi e applicazioni per il turismo, la fruizione della cultura e l'attrattività del Made in Italy	*Tecnologie e applicazioni per la conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali, artistici e paesaggistici*	*Tecnologie per il design evoluto e l'artigianato digitale*	*Tecnologie per le produzioni audio-video, gaming ed editoria digitale*
1	**3**	**0**	**1**

Aerospazio e difesa							
Riduzione dell'impatto ambientale (green engine)	*Avionica avanzata nel campo dei network di moduli hw e dell'interfaccia uomo-macchina*	*Sistema air traffic management avanzato*	*UAV (Unmanned aerial veicle) a uso civile e ULM (ultra-Léger Motorisé)*	*Robotica spaziale, per operazioni di servizio in orbita e per missioni di esplorazione*	*Sistemi per l'osservazione della terra, nel campo delle missioni, degli strumenti e della elaborazione dei dati*	*Lanciatori, propulsione elettrica, per un più efficiente accesso allo spazio e veicoli di rientro*	*Sistemi e tecnologie per la cantieristica militare*
3	**0**	**0**	**0**	**1**	**7**	**0**	**0**

La maggior parte delle traiettorie di riferimento della SNSI sono intersecate almeno una volta da un progetto. Quelle coinvolte meno (un solo impatto) sono: nell'area tematica più frequentemente intercettata. *Agenda digitale*, la traiettoria *Tecnologie per la diffusione della connessione a Banda Ultra Larga e della web economy;* nella seconda area *Salute, alimentazione e qualità della vita* la traiettoria con una sola segnalazione è *Sistemi e tecnologie per le bonifiche di siti contaminati e il decommissioning degli impianti nucleari* che chiaramente fa riferimento ad un settore di attività iper specializzato; nella terza area 3.*Aerospazio e difesa*, la traiettoria che rileva meno segnalazioni è *Robotica spaziale, per operazioni di servizio in orbita e per missioni di esplorazione (*anche questo un settore di ricerca è molto specializzato); nella quarta area *Industria intelligente e sostenibile* la traiettoria invece, meno frequente è *Tecnologie per le produzioni audio-video, gaming ed editoria digitale* che potrebbe invece sostenere processi di produzione innovativa nella produzione industriale delle PMI. Nella quinta area tematica *Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività* sono intercettate solo una volta le traiettorie che riguardano valorizzazione, fruizione del patrimonio e turismo cioè *Tecnologie per le produzioni audio-video, gaming ed editoria digitale* e *Sistemi e applicazioni per il turismo, la fruizione della cultura e l'attrattività del Made in Italy* con un forte sbilanciamento della ricerca sulla traiettoria dedicata alla conservazione, mentre sarebbe utile un investimento più significativo sulla fruizione e sviluppo delle tecnologie applicate alla fruizione e alla creazione di destinazioni turistiche.

I maggiori impatti si registrano invece, in valore assoluto, in poche traiettorie. In particolare, *Sistemi per la sicurezza dell'ambiente urbano, il monitoraggio ambientale e la prevenzione di eventi critici o di rischio* e ancora *Sistemi elettronici "embedded", reti di sensori intelligenti, internet of things* entrambi nell'area tematica *Agenda digitale* e nell'area tematica *Aerospazio e difesa* la traiettoria *Sistemi per l'osservazione della terra, nel campo delle missioni, degli strumenti e della elaborazione dei dati*; tutte le tre traiettorie hanno ben 7 segnalazioni di impatto. Sono poi segnalati 6 impatti per ciascuna delle seguenti traiettorie *E-health, diagnostica avanzata, medical devices e mini invasività* e *Biotecnologie, bioinformatica e sviluppo farmaceutico* nell'area tematica Salute, alimentazione e qualità della vita. Sono queste traiettorie, quindi, che mostrano quali potrebbero essere i contributi più maturi e articolati delle IR allo stimolo di processi di innovazione e alla creazione di sistemi produttivi in cui il legame fra ricerca e imprese si potrebbe potenzialmente consolidare maggiormente per favorire ricadute territoriali (economiche, sociali) e rafforzare i fattori di efficacia ed efficienza delle produzioni.

Non sono invece segnalati impatti per le seguenti traiettorie della SNSI:

1.Salute, Alimentazione, Qualità della vita: Active & healthy ageing: tecnologie per l'invecchiamento attivo e l'assistenza domiciliare e Nutraceutica, Nutrigenomica e Alimenti Funzionali

2.Agenda digitale Smart Communities, Sistemi di mobilità intelligente: Tecnologie per smart building, efficientamento energetico, sostenibilità ambientale

3. *Aerospazio e difesa*: Avionica avanzata nel campo dei network di moduli hw e dell'interfaccia uomo-macchina, Sistema air traffic management avanzato, UAV (Unmanned aerial vehicle) a uso civile e ULM (ultra-Léger Motorisé), Lanciatori, propulsione elettrica, per un più efficiente accesso allo spazio e veicoli di rientro, Sistemi e tecnologie per la cantieristica militare

4.Industria intelligente e sostenibile, energia e ambiente: Sistemi e tecnologie per il water e il waste treatment, Tecnologie per le smart grid, le fonti rinnovabili e la generazione distribuita

5.*Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività*: Tecnologie per il design evoluto e l'artigianato digitale

Queste traiettorie, al netto di quelle legate alla difesa, sono di grande interesse per le sfide ambientali e demografiche che caratterizzano l'Italia e l'Europa, sarebbe quindi utile indagare perché non sono attualmente nel raggio di azione delle IR (o se lo sono in maniera marginale e quindi non indicate in sede di proposta progettuale) e se invece sono coperte da altre IR al di fuori delle 18 selezionate. E' chiaro, inoltre, che tali traiettorie sono di grande interesse per industrie e PMI e che non sempre la ricerca di base realizzata presso le IR, è in linea con le esigenze produttive di mercato. Tuttavia, potrebbe essere opportuno prevedere, anche per tali traiettorie, un coinvolgimento precoce delle IR nei processi di ricerca e sviluppo in tal modo potrebbero contribuirvi grazie al patrimonio in termini di capitale umano e attrezzature consolidato attraverso il potenziamento.

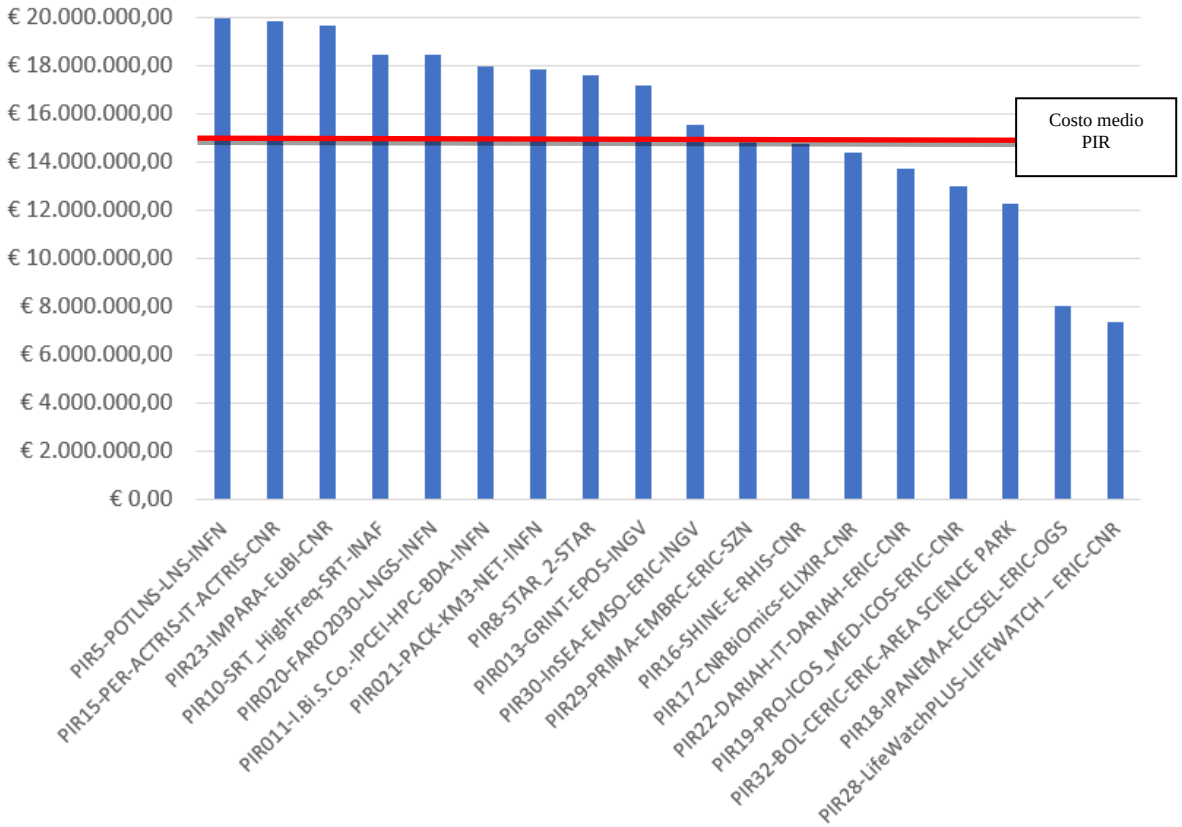
Le IR comunque mostrano complessivamente un discreto profilo di coinvolgimento nelle traiettorie della SNSI. Solo i PIR 16, 17, 18, e 23 intersecano una sola traiettoria, gli altri almeno 3 in più aree tematiche. Il PIR 20 "FARO2030 - Potenziamento dell'osservatorio di eventi rari dei LNGS all'orizzonte 2030 e oltre" e il PIR 11 "I.Bi.S.Co.- Infrastruttura per Big data e Scientific COmputing" si segnalano per versatilità in quanto ciascuno incrocia 7 traiettorie in tre diverse aree tematiche della SNSI. Riguardo agli effetti del potenziamento sulla SNSI è opportuno, in sede di valutazione ex-post, considerare se tali IR, a seguito del potenziamento, hanno la possibilità di operare impattando altre traiettorie della SNSI originariamente non previste. In generale, le IR potrebbero periodicamente considerare le applicazioni e le ramificazioni possibili delle loro attività rispetto al sistema della ricerca e dei sistemi produttivi per i quali rivestono un ruolo di riferimento realizzando a tal fine apposite analisi dei fabbisogni territoriali. Il confronto puntuale fra le stesse Infrastrutture di ricerca e fra queste e le imprese – in particolare le PMI e le associazioni datoriali di categoria afferenti ad aree tematiche rilevanti per la SNSI– riguardo ad iniziative di ricerca e sviluppo in domini consolidati o di nuova acquisizione grazie a potenziamenti progressivi potrebbe essere sistematicamente organizzata e favorita attraverso tavoli, workshop, ecc. dallo stesso Ministero anche coinvolgendo altre amministrazioni centrali in modo da individuare obiettivi e linee di attività condivise.

4.1.5 Dotazione finanziaria dei progetti

Analizzando l'attribuzione delle risorse a conclusione della selezione, si possono individuare tre classi di finanziamento:

- tra i 5 e i 10 milioni,
- fra i 10 e i 15,
- superiore ai 15 milioni.

Grafico 4.6 : Distribuzione dei finanziamenti fra i Progetti



Fonte: elaborazioni GLdV su informazioni presenti nelle proposte progettuali

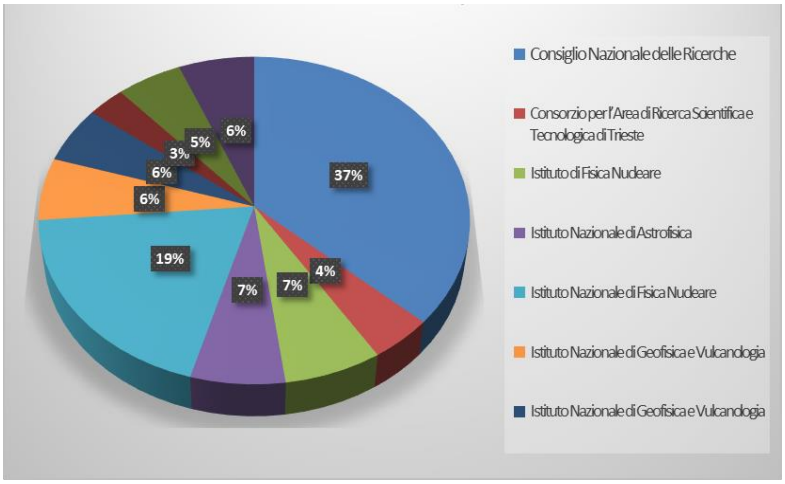
Due progetti hanno un costo ammesso compreso tra i 5 e 10 milioni di euro, cinque progetti ricadono nella fascia compresa tra i 10 e i 15 milioni di euro. La fascia dei progetti con dotazione finanziaria maggiore di 15 milioni di euro consta di ben undici progetti.

Il valore medio di finanziamento per progetto risulta quindi pari ad oltre 15,83 milioni di euro, segnalando che l'Avviso ha condotto a finanziare progetti di elevata taglia finanziaria, fornendo così una importante risposta al rilevante fabbisogno delle IR di adeguare il proprio patrimonio di strumentazione scientifica e dotazione tecnologica, collocandolo su standard di eccellenza.

I 2 progetti approvati con importi più bassi incidono, ciascuno, sul totale del finanziamento in percentuale del 3%; gli altri invece si distribuiscono con andamento in scala: 1 del 4%, 5 proposte in percentuale del 5%, altre 5 in percentuale del 6% ed altre 5 in misura del 7%.

In conseguenza della titolarità dei progetti che vede CNR (37% dell'importo totale) ed INFN (19% dell'importo totale) proponenti rispettivamente di 7 e 4 dei 18 progetti approvati, di importo peraltro elevato, la distribuzione delle risorse per beneficiario è la seguente.

Grafico 4.7 : Proposte progettuali ammesse a finanziamento: distribuzione per beneficiario capofila



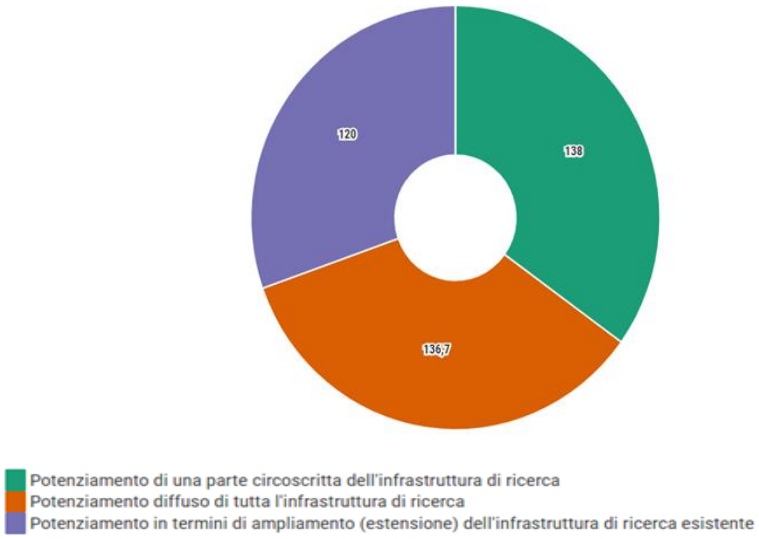
Fonte: elaborazioni GLdV su informazioni presenti nelle proposte progettuali

4.1.6 Tipologie di potenziamento realizzate e tipologie di beni acquisiti

I progetti di potenziamento, come descritto nel capitolo 3, potevano riguardare alternativamente o cumulativamente:

(i) il potenziamento diffuso di tutta l'infrastruttura di ricerca
(ii) il potenziamento di una sua parte circoscritta
*(iii)*il potenziamento in termini di ampliamento (estensione) dell'infrastruttura di ricerca esistente.

Grafico 4.8 : Tipologie di potenziamento: distribuzione delle risorse al momento dell'ammissione a finanziamento



Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Dal grafico si evince facilmente che la distribuzione del costo ammesso (al momento dell'ammissione a finanziamento) è pressoché omogenea sulle tre tipologie di potenziamento. Il dettaglio mostra che il valore maggiore si concentra sulla tipologia ii) potenziamento di una parte circoscritta dell'IR (138 milioni di euro), seguito dalla tipologia *i) potenziamento diffuso dell'IR* (136,7 milioni di euro) e dal *ii) potenziamento in termini di ampliamento dell'IR* (120 milioni di euro). L'articolazione è indicativa in quanto alcune spese sono state attribuite a più tipologie di potenziamento, e pertanto la somma della spesa è maggiore della spesa approvata.

Attraverso un ulteriore approfondimento dell'impiego dei finanziamenti possiamo osservare quali sono state le esigenze prevalenti che le IR hanno deciso di affrontare attraverso il potenziamento. L'Avviso prevedeva infatti quattro tipologie di beni da acquisire:

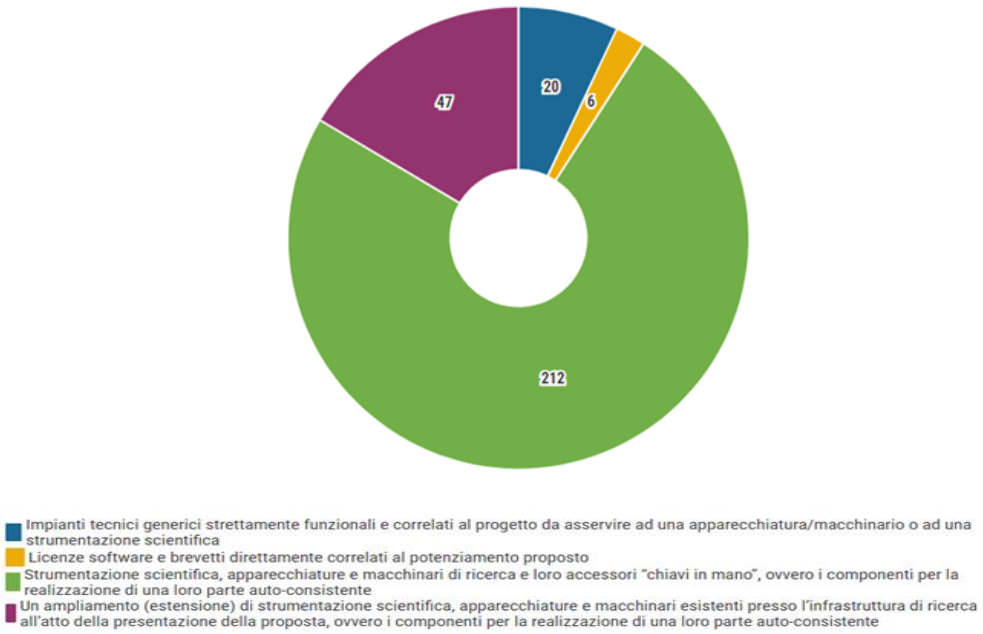
a. strumentazione scientifica, apparecchiature e macchinari di ricerca e loro accessori "chiavi in mano", ovvero i componenti per la realizzazione di una loro parte auto-consistente;

b. un ampliamento (estensione) di strumentazione scientifica, apparecchiature e macchinari esistenti presso l'infrastruttura di ricerca all'atto della presentazione della proposta, ovvero i componenti per la realizzazione di una loro parte auto-consistente;

c. impianti tecnici generici strettamente funzionali e correlati al progetto da asservire ad una apparecchiatura/macchinario o ad una strumentazione scientifica;

d. licenze software e brevetti direttamente correlati al potenziamento proposto.

Grafico 4.9 : Tipologia di beni acquistati: distribuzione delle risorse al momento dell'ammissione a finanziamento



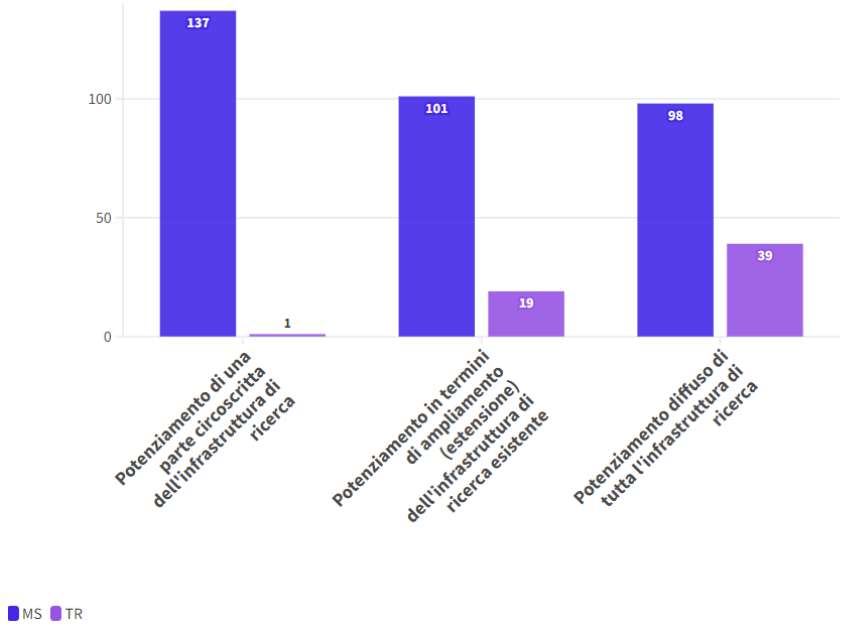
Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Ricostruendo la tipologia dei beni individuati dalle IR in funzione del potenziamento, è stato previsto il 75% delle risorse per acquistare *strumentazione scientifica in modalità "chiavi in mano"*,

il 16% dell'importo totale concesso per *strumentazione scientifica come estensione di strumentazione già esistente*, il 7% per la realizzazione di *impianti generici correlati al funzionamento delle attrezzature acquisite* ed una parte marginale (2%) è stata spesa per l'acquisto di *licenze software e brevetti correlati al potenziamento*. La concentrazione nella prima categoria di beni denota il forte bisogno di rinnovare il patrimonio strumentale già posseduto con attrezzature che da sole abilitano l'IR ad operare con strumentazione all'avanguardia per svolgere attività e/o offrire servizi in linea con gli standard scientifici di riferimento, riposizionando dunque il proprio ruolo competitivo a livello nazionale e internazionale. Le risorse del potenziamento hanno quindi evidentemente agito quale fattore di discontinuità (rispetto probabilmente ai ridotti livelli di investimento degli ultimi decenni già segnalati anche nella descrizione dell'Azione II.1 all'interno del PON) e quale fattore abilitante del potenziale di ricerca delle IR selezionate. Su tale aspetto si vedano anche le conclusioni valutative nel capitolo 5.

Per individuare ancora più nel dettaglio le esigenze evidentemente presenti a livello territoriale, osserviamo ora la distribuzione del finanziamento per macroarea: regioni meno sviluppate e regioni in transizione rispetto alla tipologia di potenziamento realizzato.

Grafico 4.10: Distribuzione dei finanziamenti per tipologia di potenziamento e area di riferimento[46]



Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Il grafico mostra che il potenziamento circoscritto (tipologia ii dell' Avviso Azione II.1) ha coinvolto quasi esclusivamente le regioni meno sviluppate (137 milioni di euro su 138), segno del forte bisogno di consolidamento e rafforzamento delle capacità di ricerca delle sedi delle IR ivi collocate; quasi il 90% delle risorse sono state quindi indirizzate a creare nuclei di riferimento per i sistemi di ricerca regionali che prima, evidentemente, non disponevano in misura sufficiente delle dotazioni utili alla gestione di progetti e servizi per i ricercatori, in grado di consentire un adeguato posizionamento competitivo rispetto ad altre IR concorrenti, soprattutto a livello europeo. Nelle

[46] Rammentiamo che le spese rilevate sono talvolta imputate su più tipologie di potenziamento, pertanto la somma delle risorse non corrisponde al totale concesso del finanziamento, ma sono comunque indicative delle strategie di sviluppo adottate.

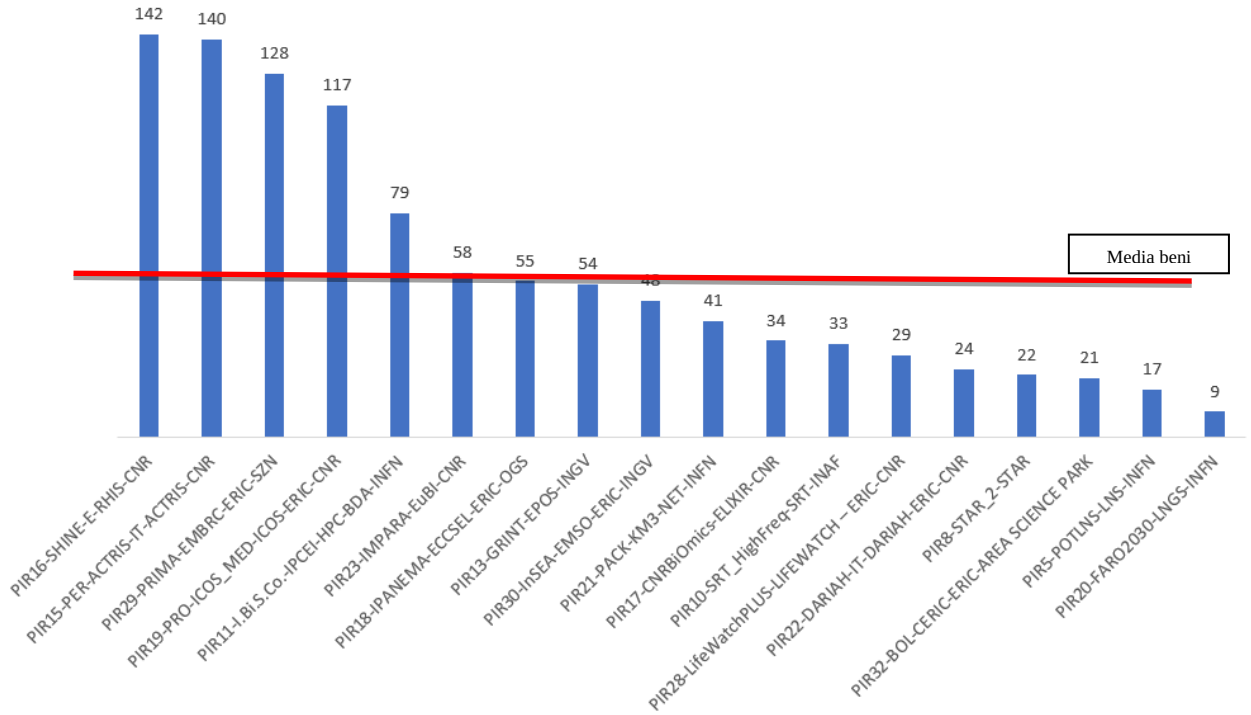
aree in transizione, invece, le risorse sono state utilizzate per “ampliare” o “potenziare diffusamente” le infrastrutture oggetto di intervento.

Le IR collocate nell’area Meno sviluppata assorbono anche la maggior parte delle risorse nelle tipologie di iii) Potenziamento in termini di ampliamento ed estensione e i) Potenziamento diffuso di tutta l’infrastruttura di ricerca. Insieme queste informazioni suggeriscono un notevole sforzo da parte delle IR dell’area MS nell’utilizzo delle diverse opzioni di potenziamento in modo funzionale a riorganizzazioni complessive generali.

I 18 progetti ammessi hanno ipotizzato l’acquisto di 1051 (poi in fase di attuazione scesi a 989) beni suddivisi nelle quattro tipologie sopra indicate

Di seguito si forniscono inoltre i dettagli riferiti alla distribuzione ed al costo medio dei beni per ciascun progetto.

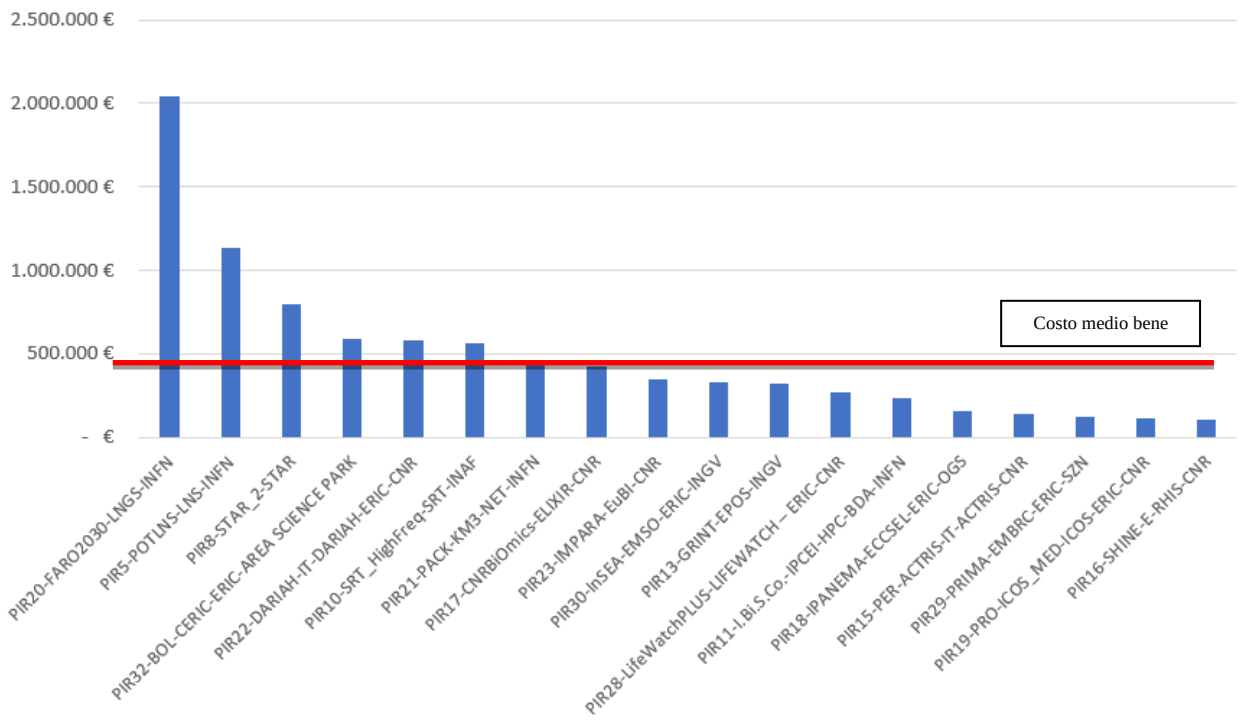
Grafico 4.11: Distribuzione dei beni (numero) fra i progetti di potenziamento delle IR



Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Come si nota il numero di beni previsti per ciascun progetto è estremamente vario e non dipende dall’importo del finanziamento. La media di beni acquistati è 58 (indicata con la linea rossa nel grafico). Tre progetti dei primi quattro progetti per numero di beni da acquisire, riguardano IR che hanno rapporti con un ERIC evidentemente impegnate a rendere fruibili per il network europeo di riferimento (ma anche a soggetti esterni), le facilities e i dati relativi alle osservazioni scientifiche realizzate.

Grafico 4.12 : Costo medio dei beni acquisiti da ciascun progetto di potenziamento



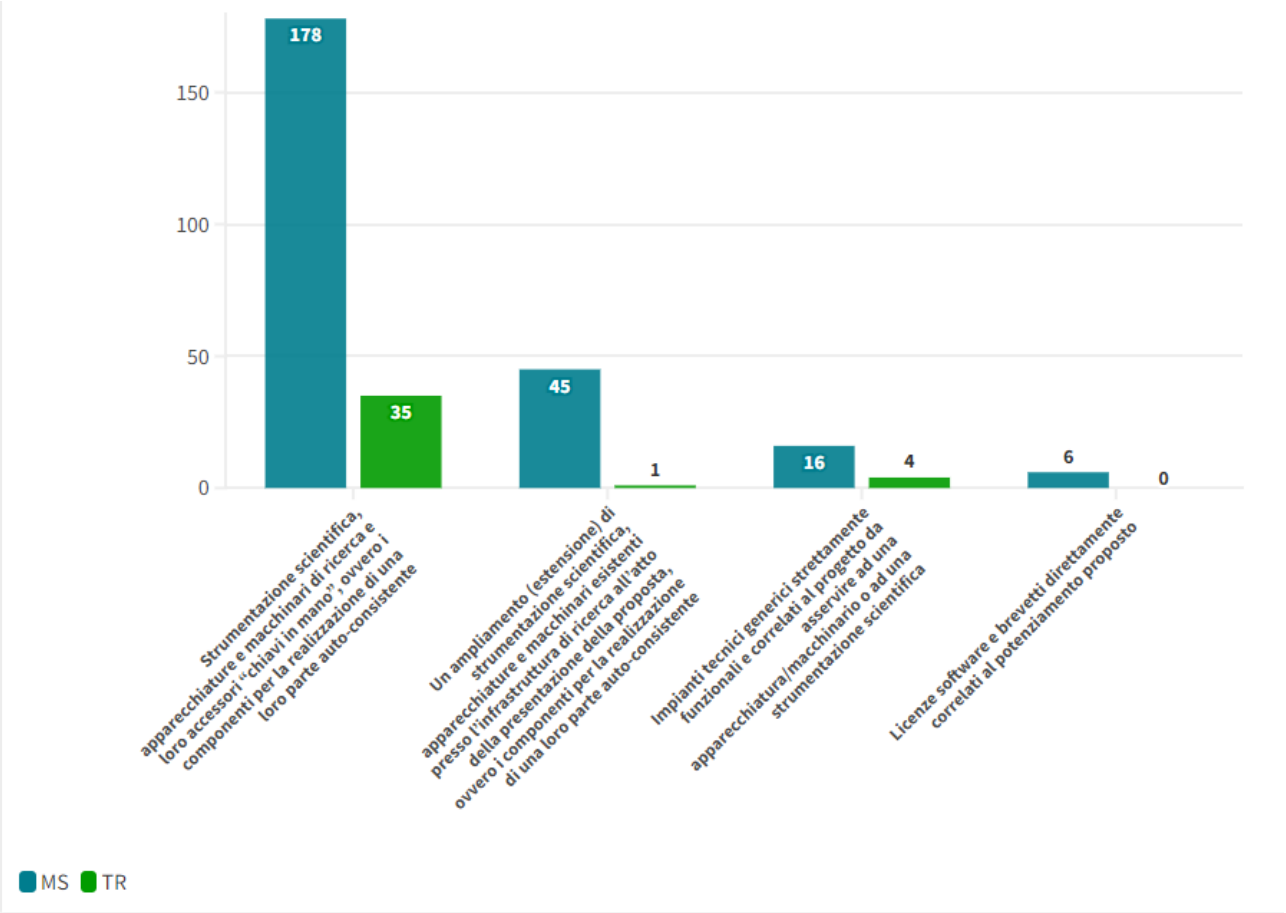
Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

La spesa media per bene acquisito è elevata (euro 484.926,00). Il PIR 20 FARO2030-LNGS-INFN con una media di oltre 2 milioni di euro per 9 beni da acquisire e il PIR 5 POTLNS-LNS-INFN con media di oltre 1 milione di euro e 17 beni fanno rilevare il maggior costo medio; i PIR 16, 15, 29 e 19 dato il considerevole numero di beni, al di sopra delle 100 unità, hanno costi medi dei beni attorno ai 100.000 euro.

È evidente ed in linea con le osservazioni precedenti, che l'Azione è stata utilizzata per dotare le sedi delle IR di attrezzature tecnologicamente aggiornate in grado di agevolare il loro riposizionamento nel contesto nazionale e internazionale. Come si vedrà più avanti nel capitolo 5, anche attraverso i giudizi dei referenti delle IR, molte di queste attrezzature o per meglio dire il loro insieme, non si sarebbero potute acquistare in un tempo così ridotto (nei circa 4 anni di durata dei progetti) senza il sostegno del PON - considerando peraltro anche il notevole ritardo causato dalla pandemia da SARS COVID-19 su tutta la filiera di acquisizione dei beni (bandi, costruzione delle attrezzature in mancanza di componentistica, blocco dell'attività di collaudo per assenza di personale impedito nella mobilità internazionale e nazionale). Pertanto, la capacità competitiva delle IR beneficiarie rispetto a infrastrutture similari presenti soprattutto in Europa, senza le risorse messe a disposizione dall'Avviso, non sarebbe stata raggiunta in così breve tempo.

Quando si osserva l'articolazione della spesa riferita alla tipologia di beni acquisiti, possiamo notare una diversa distribuzione fra le aree meno sviluppate e quelle in transizione.

Grafico 4.13: Distribuzione dei finanziamenti per tipologia di beni e aree di riferimento (MS e TR)



Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

In particolare, notiamo che la *strumentazione scientifica, apparecchiature e macchinari di ricerca e loro accessori "chiavi in mano"* è la tipologia di beni di gran lunga più rilevante (il 70% del totale) nell'area *Meno sviluppata*. Questa informazione, letta insieme alla precedente sulla tipologia di potenziamento prevalente in area MS e cioè il potenziamento circoscritto, mette in luce che l'Azione II.1 è stata in effetti utilizzata per rafforzare il ruolo di infrastrutture di ricerca collocate in singoli siti che, a seguito del progetto, potranno dare accesso a facilities prima non alla portata della comunità scientifica nel territorio di riferimento. Oltre a tale tipologia di beni, le IR dell'Area *Meno sviluppata* hanno comunque impiegato le risorse assegnate anche per l'ampliamento (estensione) di strumentazione scientifica (16% del totale), impianti tecnici generici (7%) e licenze software e brevetti (2%). Le IR delle due regioni *in Transizione* (Abruzzo e Sardegna) hanno invece utilizzato le risorse concentrandole in gran parte per strumentazione scientifica, apparecchiature e macchinari di ricerca e loro accessori "chiavi in mano" ma su potenziamenti in termini di ampliamento e diffusi. Nessun costo è stato previsto per licenze software. Ciò segnala che si sono "migliorate" situazioni comunque già consolidate. In allegato al Report di valutazione sono state elaborate schede regionali che descrivono in dettaglio: la localizzazione delle sedi oggetto di potenziamento, l'ammontare del finanziamento concesso, i beni previsti da acquisire, le aree tematiche SNSI interessate dai progetti e la distribuzione degli investimenti per tipologia di bene. Quest'ultima informazione si ritiene evidenzi le dinamiche diverse sopra descritte che vengono evidenziate a scala regionale.

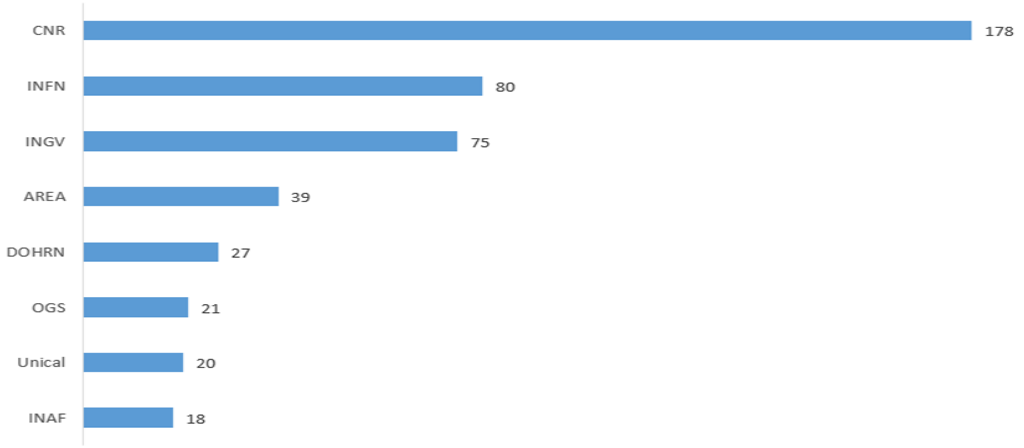
4.1.7 Il ruolo complementare al PON del Piano stralcio Ricerca e Innovazione

Per offrire una lettura completa dei progetti di potenziamento è necessario considerare che al potenziamento delle Infrastrutture di Ricerca hanno concorso in via indiretta anche le risorse previste dal Piano stralcio Ricerca e Innovazione[47] approvato dal Comitato di Sorveglianza con nota prot. n. 18956 del 21 ottobre 2019 che prevede per l'asse PNIR – Programma Nazionale Infrastrutture, Linea di azione "Cofinanziamento Infrastrutture di Ricerca" risorse pari a 25,57 milioni di euro per le regioni del Mezzogiorno e di 7,92 milioni di euro per interventi da realizzare nel resto d'Italia (Centro/Nord). In particolare, il Piano ha messo in campo finanziamenti per il potenziamento del capitale umano e l'incremento della capacità di attrazione delle Infrastrutture verso giovani ricercatori italiani e stranieri per realizzare una strategia *win win* di sostegno della crescita di competenze qualificate nelle Aree del Programma e sviluppo di aggregati di ricerca a servizio del sistema di innovazione e trasferimento tecnologico territoriale. Con le risorse del Piano, attraverso procedura selettiva avviata nei primi mesi del 2020[48], sono state ammesse a finanziamento 458 borse di studio e di dottorato richieste dalle IR da utilizzare nell'ambito dei progetti di Potenziamento. La possibilità di coinvolgere risorse qualificate ha quindi rappresentato, seppure slittata nel tempo (da ottobre 2020 in poi rispetto all'avvio dei progetti avviati tutti entro luglio 2019), una misura funzionale all'avvio effettivo delle attività di ricerca connesse all'utilizzo degli asset potenziati (si veda anche più avanti nel capitolo 5) in quanto il solo investimento PON Ricerca e innovazione a valere sul FESR che ha consentito l'acquisto dei beni, non comprendendo interventi per l'arruolamento di nuovo personale non avrebbe potuto accompagnare le IR nella fase per così dire di start-up e messa a disposizione delle nuove facilities alla comunità scientifica.

La combinazione dei due canali di finanziamento - PON Ricerca e innovazione e Piano Stralcio - ha rappresentato quindi i due pilastri della stessa strategia di potenziamento e pertanto se ne è tenuto conto nella valutazione dei risultati dell'Azione.

Nel grafico seguente è possibile osservare la distribuzione degli assegni di ricerca/borse di studio ammessi

Grafico 4.14: Assegni e borse di ricerca per beneficiari capofila proponente il/i PIR



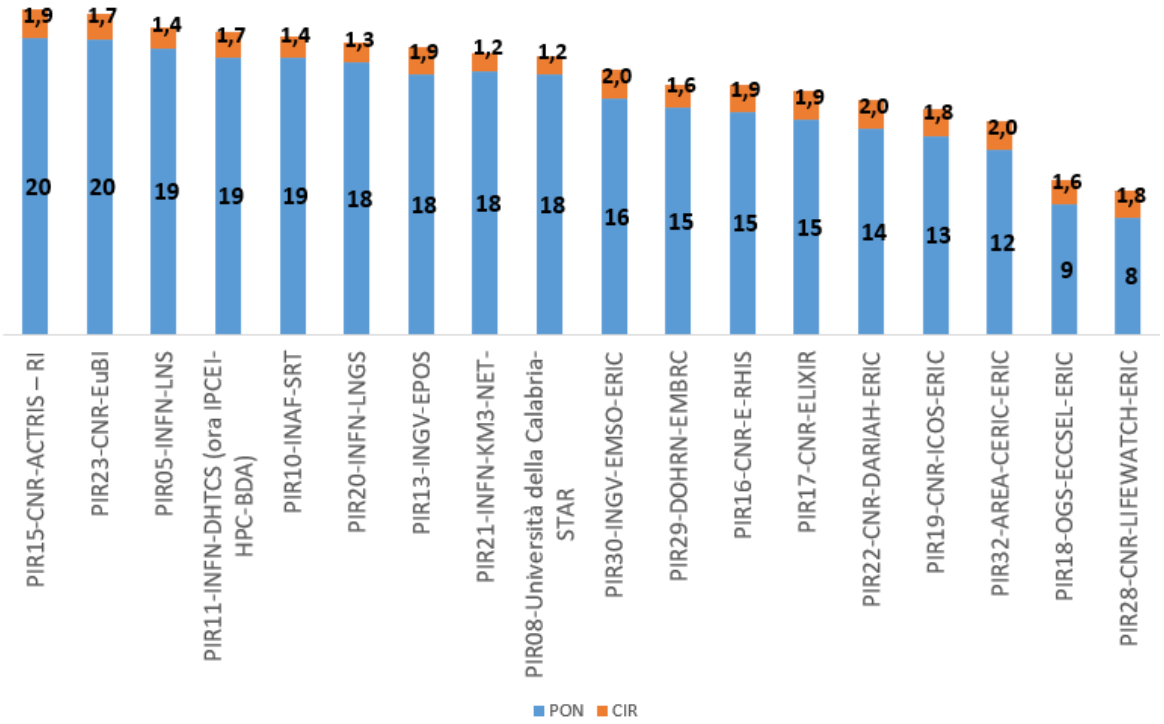
[47] http://www.ponricerca.gov.it/assi-e-azioni/altre-fonti-di-finanziamento-fondi-nazionali/piano-sviluppo-e coesione/
[48] Si veda il Decreto direttoriale di adozione dello specifico Avviso prot. 2595 del 24 dicembre 2019 https://www.miur.gov.it/documents/20182/2432359/REGISTRO+DECRETI%28R%29.0002595.24-12 2019.pdf/e5f2583f-4892-56df-ff40-be828eace128?version=1.0&t=1583138441587.

Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

L'andamento delle assegnazioni, come prevedibile, ha rapporto diretto rispetto al numero di progetti di titolarità, perciò osserviamo che il CNR con 7 progetti di potenziamento è stato assegnatario di 178 borse/assegni di ricerca; seguito dall'INFN (4 progetti di potenziamento) con 80 borse/assegni di ricerca, INGV (2 progetti di potenziamento) con 75, seguiti a distanza dagli altri beneficiari.

L'ammontare complessivo delle borse di studio a livello di progetto si è attestato su valori variabili da 1,2 a 2 milioni di euro.

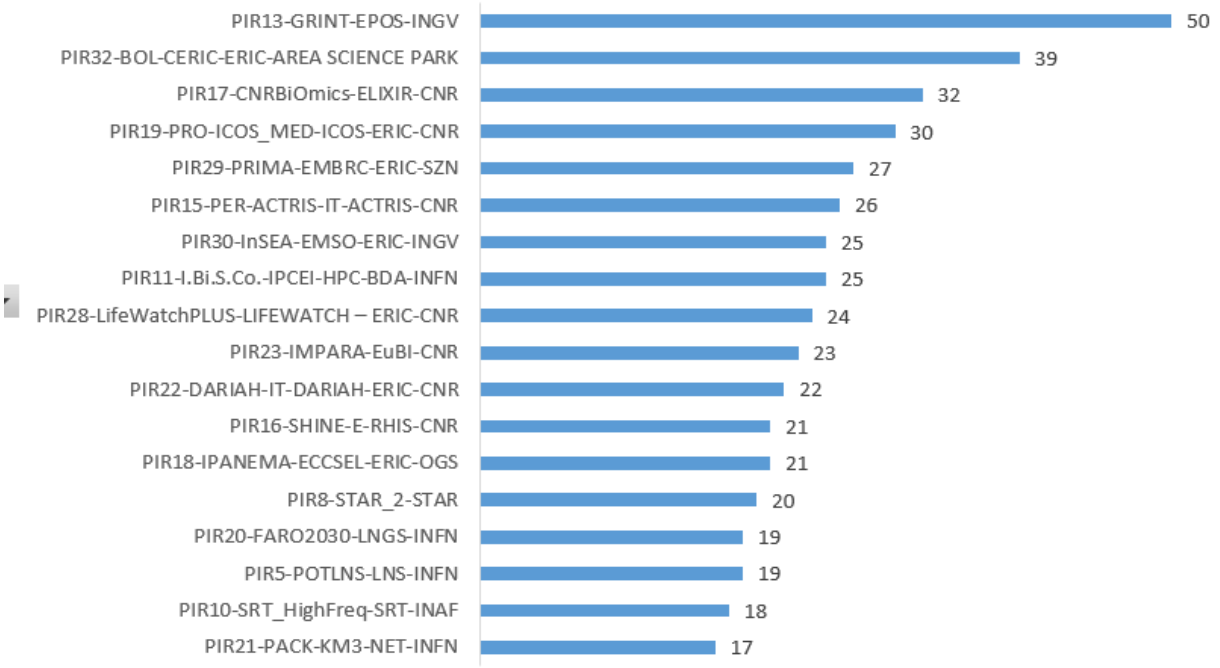
Grafico 4.15 : Finanziamenti PON e Piano Stralcio (FSC) per ciascun progetto



Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Gli importi ottenuti dalle IR attraverso la dotazione del Piano Stralcio non sono stati proporzionali al finanziamento a valere sull'Azione II.1 del PON. Si segnala che, insieme, la combinazione delle due fonti di finanziamento - PON più FSC - porta ad una dotazione media di risorse per ciascun Progetto di potenziamento (considerato quindi anche la componente Piano Stralcio per il capitale umano) pari a euro 17,52 milioni innalzando di quasi 1,7 milioni la media (pari a 15,83 milioni) del finanziamento PON per ciascun progetto.

Grafico 4.16: Borse di studio ed assegni di ricerca assegnati a ciascun PIR

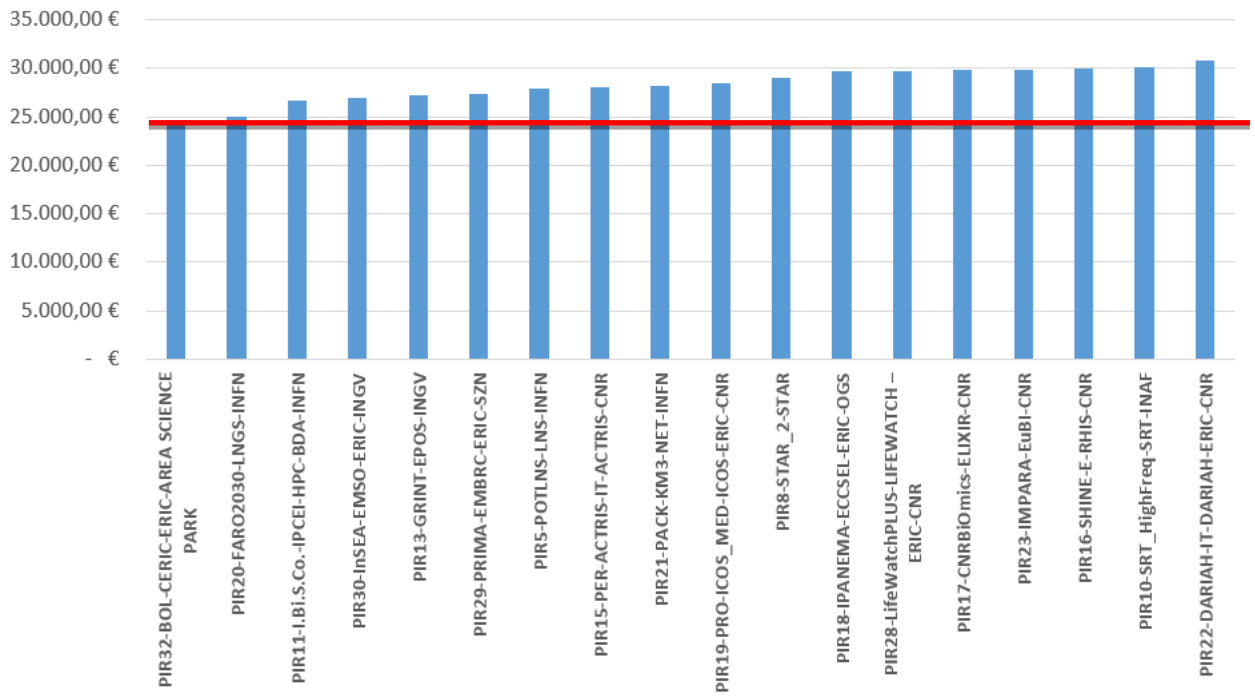


Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Dal grafico emerge che il Progetto 13 finanziato sul PON Ricerca e Innovazione con importo di 17,53 milioni di euro, da solo, assorbe 50 ricercatori (su 13 sedi coinvolte nel PIR) in misura 3 volte superiore al PIR 21 che ne conta 17 (su 3 sedi coinvolte nel PIR) ed è stato finanziato dal PON per un importo di 17,80 milioni di euro. Non vi è quindi un rapporto lineare diretto fra i finanziamenti ricevuti dai due canali e il numero dei posti per borsisti/ricercatori.

Si è inoltre ritenuto utile analizzare l'importo medio di un assegno o borsa di ricerca su base annuale che si rappresenta in istogramma.

Grafico 4.17: Costo medio unitario annuale di assegni e borse di ricerca per ciascun Progetto di potenziamento



Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

I costi medi di ciascun assegno/borsa di ricerca a livello di singolo PIR non si discostano molto fra loro: l'importo più contenuto di circa 24.313 euro è dato dal PIR 32 BOL CERIC ERIC (con 39 fra borse e assegni), mentre quello più elevato è del PIR 22 Dariah IT con circa 30.800 euro (22 posizioni).

I costi medi di ciascun assegno/borsa di ricerca a livello di singolo progetto non si discostano molto fra loro: l'importo più contenuto di circa 24.313 euro è dato dal progetto 32 BOL CERIC ERIC (con 39 fra borse e assegni), mentre quello più elevato è del progetto 22 Dariah IT con circa 30.800 euro (22 posizioni).

Gli importi medi su base annuale complessivamente non elevati e per posizioni a tempo determinato, spiegano in parte, come si è accennato nel § 3.2, le difficoltà incontrate dalle IR nella selezione dei profili più tecnici o che richiedevano forti competenze informatiche in quanto gli assegni/borse non sono sempre risultati concorrenziali rispetto alle opportunità offerte dal mercato del lavoro. Talune posizioni, quindi, non sono state coperte. Tali difficoltà hanno comportato per le IR la revisione dei requisiti richiesti in fase di selezione – che sono stati talvolta semplificati –, la ripetizione delle procedure per i posti per cui non si presentavano candidati, la previsione di un'apposita formazione sul campo, più intensa di quella originariamente pianificata, per integrare il *background* di origine delle persone selezionate.

Nell'insieme comunque è di indubbia utilità il contributo che ogni progetto di potenziamento FESR PON ha ricevuto dalla misura complementare di potenziamento del capitale umano a valere sul Piano Stralcio (FSC) in quanto la presenza di borsisti e ricercatori ha favorito in diverse IR vicine alla conclusione dei progetti, l'innesco operativo ed il passaggio dall'acquisto delle attrezzature

all’attivazione ed operatività quanto meno nella fase di iniziale start-up della gestione delle IR potenziate.

4.2 L’avanzamento finanziario: agevolazioni concesse ed erogate

A fronte della dotazione iniziale dell’avviso pari a 286,09 milioni di euro a conclusione del processo di selezione delle proposte progettuali, sono stati assegnati ai 18 progetti ammessi 285,05 milioni di euro. Tale somma ha subito un’ulteriore riduzione in quanto il Progetto10 "SRT_HighFreq - Potenziamento del Sardinia Radio Telescope per lo studio dell'Universo alle alte frequenze radio" dell’INA ha ricevuto un contributo di 5.4 milioni di euro dal Piano Stralcio Ricerca e Innovazione del MUR (Fondo Sviluppo e Coesione), pertanto l’impegno a carico del PON è diminuito.

Per disporre di un quadro aggiornato dell’avanzamento che allinei avanzamento fisico, procedurale e finanziario, l’Ufficio II - Incentivazione e sostegno alla competitività del sistema produttivo privato e della cooperazione pubblico/privato in ambito nazionale della Direzione Generale della Ricerca che ha la titolarità dell’attuazione dell’Azione II.1 Infrastrutture di Ricerca, si è dotato anche di uno strumento, un “cruscotto”, di analisi che su piattaforma power BI, aggrega e rielabora i dati provenienti dal SIRI fornendo anche infografiche tematiche.

Ai fini della ricostruzione in questo paragrafo dell’avanzamento finanziario dell’Azione sono state quindi considerate come fonti sia i dati (importi impegnati) disponibili al 30 giugno trasmessi dal PON all’IGRUE che i dati aggiornati (es. gare bandite e aggiudicate e spese ammesse) rilevati al 31 agosto e disponibili sul cruscotto di monitoraggio dell’Ufficio II.

Di seguito il quadro aggregato di avanzamento economico riferito all’intera Azione.

Tabella 4.E: Avanzamento finanziario dell’Azione II.1 al 31 agosto 2023

Risorse assegnate da graduatoria di ammissione a finanziamento*	A.Impegni ammessi a seguito di contributo su PIR10 di quota PSC **	B.Importi gare bandite dai beneficiari***	C. Importi non ancora banditi***	D. Importi gare aggiudicate dai beneficiari***	E.Importi rendicontati dai beneficiari***	F.Spese controllate dal PON***	G.Spese non ammesse***	H.Importi erogati dal PON ai beneficiari***
€ 285.051.754,98	€ 279.613.133,68	€ 256.324.522,40	€ 23.288.611,28	€ 251.279.203,68	€ 211.333.892,97	€ 144.097.396,35	€ 7.029.203,97	€ 109.973.287,15
		B.1 Avanzamento gare bandite su impegni ammessi (B/A)	C.1 Importi non ancora banditi (C/A)	D.1 Avanzamento gare aggiudicate su gare bandite (D/B)	E.1 Avanzamento importi rendicontati su gare bandite dai beneficiari (E/D)	F.1 Avanzamento spese controllate su importi grendicontati (F/E)	G.1 Incidenza spese non ammesse su spese rendicontate dai beneficiari (G/F)	H.1 Avanzamento importi erogati dal PON ai beneficiari su spese rendicontate (H/F)
	Avanzamento %	*92%*	*8%*	*98%*	*84%*	*68%*	*5%*	*76%*

*Decreto Direttoriale prot. n. 461 del 14 marzo 2019 di approvazione della graduatoria dei progetti ammessi

** Il PIR10 "SRT_HighFreq - Potenziamento del Sardinia Radio Telescope per lo studio dell'Universo alle alte frequenze radio" ha acquisito un contributo di euro 5.438.621,30 dal Piano Sviluppo e Coesione del MUR,

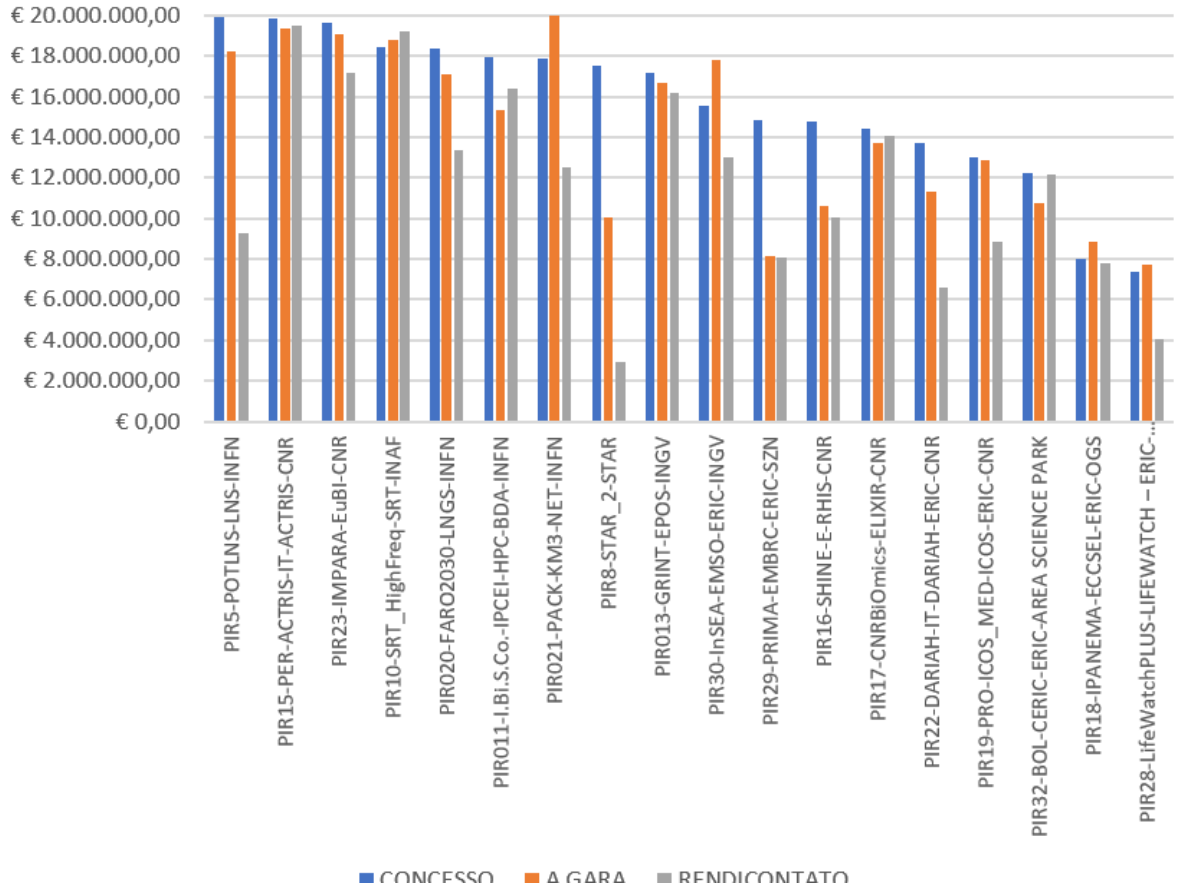
*** Importi da cruscotto di monitoraggio dell'Ufficio II - DG Ricerca - MUR al 31.08.2023. L'importo inserito nella colonna B comprende tutte le procedure avviate comprese quelle per cui è stata comunicata la Determina di impegno, ma non ancora pubblicate.

Fonte: Dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Come si nota le gare bandite dai beneficiari sul totale degli impegni ammessi è pari al 92%, si è proceduto all’aggiudicazione per il 98% delle procedure bandite e i beneficiari hanno rendicontato l’84% degli importi aggiudicati, tale situazione è quindi segno della fase di prossima conclusione in cui in effetti si trova il ciclo di vita dell’Azione. Il livello di spesa controllato pari al 68% rileva, invece, una certa distanza rispetto al volume di spesa rendicontato. L’avanzamento degli importi rimborsati ai beneficiari pari al 76% dei rendicontati segnala la presenza di raccordo fra il momento di verifica e il successivo pagamento.

Per una panoramica sui livelli di importi messi a gara e rendicontati da ciascun progetto su quelli concessi, osserviamo il seguente istogramma che confronta i tre valori[49].

Grafico 4.18: Progetti di potenziamento: importi concessi, messi a gara e rendicontati (dati al 31 agosto 2023) PIR



Fonte: elaborazioni GLdV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Ancora a livello complessivo la media dell'importo rendicontato su quello concesso è di circa il 75% e la media degli importi messi a gara è di oltre il 90%. Tale quadro dimostra buone performance in linea con la fase finale, appunto, dell'Azione. Scendendo nell'analisi a livello di singolo progetto, quasi tutti hanno livelli di impegni superiori all'80%, mentre se consideriamo gli impegni rendicontati sull'ammontare concesso i progetti 10, 11, 13, 15, 17 - concluso - e il progetto 18 hanno livelli superiori al 90%. I progetti con i livelli più contenuti di impegni e importi rendicontati sono: PIR 8 (con il 57% circa di impegnato e il 16% circa di rendicontato) e il PIR 29 con il 54% circa sia di risorse impegnate che rendicontate.

[49] Nel grafico gli importi "a gara" risultano in due casi maggiori dei concessi in quanto alcuni PIR 21 e PIR 30 hanno utilizzato altre risorse extra PON Ricerca e innovazione.

4.3 Il conseguimento dei target degli indicatori

Al 31 agosto 2023, dei 18 progetti di potenziamento finanziati, solo il progetto 17 “ELIXIR - European Lifescience Infrastructure for Biological Information”, dal titolo “CNRBiOmics - Centro Nazionale di Ricerca in Bioinformatica per le scienze "Omiche", è concluso, i restanti sono in corso.

Va evidenziato in proposito che sono state concesse complessivamente tre proroghe all’attuazione dei progetti:

- la prima proroga straordinaria con Decreto direttoriale prot. n. 731 del 26 marzo 2021 di 10 mesi (6 mesi) per le difficoltà di approvvigionamento correlate alla pandemia e in particolare, alla fornitura di beni per il cui ottenimento si è previsto di far ricorso ad operatori economici extra-UE;
- la seconda proroga con Decreto direttoriale prot. n. 304 dell’11 marzo 2022, di 10 mesi (comprensivi dei 4 già previsti in Avviso) per il perdurare di condizioni di difficoltà nelle procedure di affidamento a causa degli effetti della pandemia COVID-19;
- la terza con Decreto Direttoriale prot. n. 684 del 23/05/2023 con cui è stata consentita la richiesta di proroga per il sostenimento delle spese che dovranno essere quietanzate entro il 31/12/2023 con il completamento dei progetti entro il 15 febbraio 2024.

Ciò ha portato la durata di esecuzione di progetti, inizialmente prevista nell’arco di 36 mesi, ad una durata di oltre 50 mesi.

Volendo osservare il livello di attuazione in base ai beni da acquisire previsti in esito alla selezione, il quadro complessivo dell’Azione è il seguente

Tabella 4.F: Beni acquisiti dalle IR al 31 agosto 2023

A. Beni totali ammessi a finanziamento *	B. Beni oggetto di gare già avviate	C.Beni ancora da acquisire	D.Beni rendicontati rispetto a quelli inclusi nelle gare avviate
989	886	103	794
	90%	***10%***	***90%***

* Il numero è inferiore all'originario previsto di 1051 a seguito di rimodulazioni dei progetti

Fonte: Dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Per disporre di un ulteriore “indicatore” dello stato di avanzamento dei progetti, insieme al numero dei beni acquisiti, possiamo considerare anche il rapporto fra importo rendicontato dai beneficiari e importo ammesso a finanziamento (si veda grafico al paragrafo 4.2 di dettaglio sull’avanzamento finanziario dei singoli progetti). Al 31 agosto 2023 solo 5 progetti sui 18 finanziati hanno livelli di avanzamento al di sopra del 90% (PIR 10, PIR 13, PIR 15, PIR 17 - concluso - e PIR 18). Al netto di disallineamenti dei tempi di rendicontazione– ciò denota che la maggior parte dei progetti deve ancora concludersi e che quindi l’Azione nel suo insieme dispiegherà compiutamente gli effetti legati al potenziamento solo a partire dal 2024 in poi. È evidente quindi che la presente valutazione si può definire in itinere e non finale; quest’ultima, infatti, potrà essere svolta solo a valle del completamento dei progetti.

Per un focus relativo ai primi risultati quantitativi registrati dai progetti al 31 agosto 2023, esaminiamo comunque i dati riferiti agli indicatori.

Gli indicatori di output attraverso i quali sono apprezzati gli avanzamenti dell'Azione II.1 sono due:

03.1 - Capacità dell'infrastruttura potenziata (N ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati) - h/anno. L'indicatore misura il numero di ore annue rese disponibili e derivanti dal potenziamento. La formulazione del calcolo del target programmato relativo al 2023 si è basata su una stima che comprende il numero di asset previsti, l'impegno lavorativo annuo di un ricercatore e l'utilizzo dell'asset potenziato nella misura del 70% dell'impegno del ricercatore[50]. Il calcolo è teorico e rapportato al potenziale utilizzo di un asset per il 70% del tempo ricercatore su base annuale, ma non tiene conto del numero effettivo di ricercatori che lo utilizzano. Nelle modalità di calcolo dell'indicatore è stato infatti specificato che "L'asset può infatti avere fruizione monoutente o multiutente o concorrente" e si rimanda alle "modalità dettagliate di misurazione degli specifici asset saranno oggetto di analisi e proposte in fase di presentazione dei progetti da parte delle singole IR".

CO25 - Numero di ricercatori che operano in infrastrutture di ricerca migliorate (equivalenti tempi pieno – FTE) - Equivalenti a tempo pieno. L'indicatore fa riferimento alle posizioni lavorative esistenti nelle infrastrutture di ricerca che sono direttamente coinvolte in attività di R&D e direttamente influenzate dal progetto. Per Full Time Equivalent si intende un tempo standard di 1.720 ore/anno.

L' indicatore di risultato dell'Azione è invece costituito dall'*ID03 "Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati"* ed è aggiornato annualmente dall'ISTAT (valore %) rispetto alla baseline rilevata ante PON.

I valori target da raggiungere per tutti i tre indicatori sono già stati riportati nel capitolo 3 (Tabella 3.B). L'ultimo documento di riferimento elaborato dall'Autorità di Gestione in merito alle modalità di calcolo degli indicatori del PON è l'*Allegato 4 - Nota metodologica sulla individuazione e determinazione di valori target per gli indicatori del PON "Ricerca e Innovazione" 2014-2020* alla "Relazione di sintesi delle valutazioni effettuate e i risultati principali ottenuti dal PON" (ex art.114 Reg UE 1303/2013) aggiornata al 2022. Nella Relazione, a proposito degli indicatori di output, è stato dichiarato che per quanto concerne l'indicatore 03.1 si prevede il raggiungimento del target

[50] Si veda quanto riportato in proposito a pag. 22 della Nota metodologica sulla individuazione e determinazione di valori target per gli indicatori del PON "Ricerca e Innovazione" 2014-2020 alla "Relazione di sintesi delle valutazioni effettuate e i risultati principali ottenuti dal PON" (ex art.114 Reg UE 1303/2013) aggiornata al 2022. *"...Stimando – in considerazione delle specificità sopra rilevate – un costo medio di potenziamento come prima descritto pari a 300.000,00 euro, si ritiene potranno essere finanziate 806 research asset (241.981.272,72 /300.000) nuove o innovate. Sulla base dell'attuale funzionamento delle IR e in considerazione delle specificità dei domini di ricerca di ciascuna IR, si stima che: (i) ad ogni FTE utente sia associabile una spesa media di €300.000,00 in research asset; (ii) un FTE abbia un impegno lavorativo standard di 1.720 ore/anno, (iii) ogni asset mediamente sia soggetto a fermo per manutenzione ordinaria e straordinaria per il 30% del tempo lavorativo. Ne consegue che il tempo effettivamente disponibile ai fini dell'esecuzione di una o più attività di ricerca e/o uno o più esperimenti scientifici da parte dei ricercatori corrisponde al 70% del loro impegno lavorativo annuo, ovvero a 1.720*0,70=1.240 ore/anno per asset. Pertanto, il prodotto tra il numero degli asset e il numero di ore/ anno in media di disponibilità della "macchina" per ricercatore determinano la capacità potenziale dell'infrastruttura di ricerca [(241.981.272,72 /300.000) * (1720*0,70)= 971.151 ore di utilizzo da parte dell'utente in termini di produttività]. Ciò nel caso conservativo di ipotizzare tutti asset ad impiego esclusivo (i.e. monoutente). La ripartizione tra regioni meno sviluppate e regioni in transizione è successivamente calcolata pro-rata. Quindi si può stimare che per l'anno 2023 saranno rese disponibili 866.928 di ore annue di ricerca complessivamente dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset potenziati nelle regioni meno sviluppate e di 104.223 ore annue nelle regioni in transizione".*

nel 2023. Per l'indicatore CO25 – il MUR, *"a seguito della rimodulazione del Programma nell'ottica di contrastare la pandemia da Covid 19 che potrà consentire il sostegno del PON a 16 Infrastrutture, prevedendo il finanziamento delle ulteriori due Infrastrutture nell'ambito della programmazione complementare",* ha stimato *"che per l'anno 2023, a seguito del completamento degli interventi di potenziamento, potranno stabilmente operare in ciascuna Infrastruttura circa 25 FTE per un totale di 400 (16*25=400 FTE). La ripartizione tra regioni (meno sviluppate e in transizione) è quindi calcolata pro-rata. Nel corso del 2022, è stata operata una ricognizione puntuale del dato che ha consentito di correggere quanto già comunicato nelle precedenti Relazione di attuazione."* Tuttavia lo stesso Ministero afferma nella nota che è in corso *"il percorso di consolidamento del dato".*

A seguito dell'esame svolto nel corso della valutazione, dei dati sugli indicatori inclusi nella Relazione Annuale di Attuazione 2022 e dei dati al 30 giugno 2023 disponibili sul SIRI, sono emerse alcune differenze sia rispetto ai valori programmati che realizzati, ciò ha portato al loro approfondimento e integrazione tramite una rilevazione ad hoc al 31 agosto 2023 richiesta a tutte le 18 Infrastrutture beneficiarie dall'Ufficio II Incentivazione e sostegno alla competitività del sistema produttivo privato e della cooperazione pubblico/privato in ambito nazionale della Direzione Generale della Ricerca.

Le Infrastrutture di Ricerca hanno riportato nella rilevazione anche il metodo di calcolo applicato.Per l'indicatore "03.1 - Capacità dell'infrastruttura potenziata (N ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati) - h/anno", le IR si sono basate, in linea generale, sul numero di asset potenziati, il numero ore medio di attività all'anno dell'asset ed il numero stimato di utenti che possono accedere all'asset. Occorre infatti precisare che gli asset sono diversi (e non coincidono necessariamente con le sedi delle Infrastrutture) e vanno dal laboratorio attrezzato alle piattaforme per la consultazione dei dati o provvisti di spazi cloud per la ricerca in forma collaborativa. Pertanto, il calcolo del numero di ore annue di ricerca rese disponibili risulta difficile in quanto tali risorse sono fruibili in modalità specifiche e diverse: sincrona, asincrona, in presenza e da remoto e anche per più ricercatori contemporaneamente. Inoltre, le Infrastrutture, dalle informazioni desunte dalle interviste con i referenti delle stesse, non si sono ancora dotate di sistemi di rilevazione degli accessi non essendo stato concluso per tutti il progetto di potenziamento.

Per l'indicatore "CO25 Numero di ricercatori che operano in infrastrutture di ricerca migliorate (equivalenti tempi pieno – FTE) - Equivalenti a tempo pieno", le Infrastrutture, sempre in linea generale, hanno considerato l'insieme dei ricercatori, inclusi anche coloro che sono stati coinvolti nell'attuazione del progetto attraverso le risorse - borsisti e assegnisti del Piano Stralcio MUR finanziato con risorse FSC. Ogni Infrastruttura ha comunque considerato proprie specificità ed elementi di natura organizzativa.

Rispetto alla standardizzazione dei dati quindi, il calcolo non è omogeneo e risente per l'indicatore 03.1, ad esempio, delle specificità dei progetti che comprendevano diverse sedi delle Infrastrutture, tipologie diverse di beni, attrezzature e software acquisiti, mentre per l'indicatore CO25, talvolta, del diverso inquadramento contrattuale dei ricercatori, della previsione o meno in organigramma di figure dedicate al potenziamento o all'infrastruttura preesistente.

Per quanto riguarda l'aderenza degli indicatori alla natura della misura, come indicato dalla metodologia SMART suggerita dalla Commissione Europea[51], si segnala perciò che:

[51] Selection and use of indicators for monitoring and evaluation "Evaluating socio-economic programmes", Means

- riguardo alla *pertinenza* (l'indicatore deve essere direttamente correlato ai risultati previsti e deve poter essere associato in maniera plausibile all'ambito di intervento considerato) è stato segnalato da alcune Infrastrutture che l'indicatore CO25 non sembra strettamente aderente alla natura dell'Avviso che prevedeva sostanzialmente l'acquisto di beni ed attrezzature e pertanto non contemplava la gestione delle strutture potenziate con risorse dirette del PON e quindi l'impiego di personale (spesa peraltro non prevista come ammissibile dall'Avviso stesso). Tale indicatore potrebbe essere applicato in una fase di analisi di impatto del potenziamento;
- riguardo invece alla *misurabilità* (i cambiamenti nel valore dell'indicatore devono poter essere obiettivamente verificabili, consentire di valutare se l'obiettivo è stato conseguito e permettere di quantificare in maniera precisa il grado di cambiamento raggiunto), per l'indicatore "03.1 - Capacità dell'infrastruttura potenziata (N ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati) - h/anno" sarebbe stato utile disporre di valori di riferimento ex-ante o comunque in sede di presentazione delle proposte progettuali richiedere ai beneficiari valori di partenza con cui raffrontare i finali raggiunti a conclusione del potenziamento. Inoltre il metodo di calcolo con cui è stato definito il target (il prodotto fra numero di asset previsti, l'impegno lavorativo annuo di un ricercatore e l'utilizzo dell'asset potenziato nella misura del 70% dell'impegno del ricercatore) è teorico in quanto non tiene conto della specificità delle attrezzature/beni acquisiti che sono utilizzabili oltre che in forma contestuale e da un solo utente, in diversi casi sono multiutente e ad uso asincrono; perciò le IR, in occasione della rilevazione ad hoc al 31 agosto, hanno fornito spiegazioni riguardo al metodo di calcolo applicato per l'implementazione. Tuttavia le specificità considerate da ciascuna hanno determinato differenze e variabilità nelle misurazioni che si ripercuotono sulla ricostruzione omogenea dell'avanzamento aggregato per l'intera Azione.

E' auspicabile, quindi, una riflessione approfondita sulla scelta degli indicatori, con riferimento in particolare al ciclo di programmazione 2021-2027, in modo che questi consentano misurazioni puntuali, pertinenti e con modalità di calcolo omogenee utili al periodico monitoraggio dei progressi e dell'efficacia delle misure destinate al potenziamento delle IR.

È stato comunque possibile ricostruire un quadro di sintesi per quanto riguarda gli indicatori di output attraverso, appunto, la rilevazione di dettaglio richiesta dall'Ufficio II alle 18 IR, aggiornata con dati al 31 agosto 2023. Di seguito si rappresentano i dati aggregati.

Collection, European Commission, 1999, Vol II, Appendice 4.

Tabella 4.G: Avanzamento degli indicatori di output al 31.08.2023

ID	Indicatore di output	Unità di misura	Categoria di regioni (se pertinente)	Valore obiettivo da PON Ricerca e Innovazione (2023)*	A.Valore programmato (nuova stima) da rilevazione al 31.08.2023**	B.Valore raggiunto da rilevazione al 31.08.2023**	C.Avanzamento indicatori (B/A)
03.1	Capacità dell'infrastruttura potenziata (N ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati)	h/anno	Meno sviluppate	866.928			
03.1	Capacità dell'infrastruttura potenziata (N ore annue di ricerca complessivamente rese disponibili dall'IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati)	h/anno	In transizione	104.223			
			Totali	971.151	1.369.409	1.154.288	84%
CO25	Ricerca, innovazione: Numero di ricercatori che operano in contesti caratterizzati da migliori infrastrutture di ricerca	Equivalenti a tempo pieno	Meno sviluppate	357			
CO25	Ricerca, innovazione: Numero di ricercatori che operano in contesti caratterizzati da migliori infrastrutture di ricerca	Equivalenti a tempo pieno	In transizione	43			
			Totali	400	1787,83	1266	71%

* I valori target inseriti sono stati tratti dall'ultima rimodulazione (versione 6) del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 - V Riprogrammazione REACT EU approvato con Decisione della Commissione del 6 agosto 2021. Tali previsioni saranno aggiornate sulla base delle nuove rilevazioni.

**Fonte: Ufficio II - DG Ricerca su dati comunicati dalle IR sul SIRI e con comunicazioni dirette. In particolare è stato richiesto alle IR di aggiornare/confermare i dati presenti sul SIRI e, in caso di difficoltà tecnica, comunicare i dati aggiornati all'Ufficio. I dati acquisiti sono stati condivisi dall'Uffcio II con l'Autorità di Gestione del PON.

Fonte: Elaborazioni su dati PON Ricerca e Innovazione 2014-2020 e cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

I livelli di avanzamento degli indicatori, comunicati in forma aggregata e non suddivisi per area *Meno sviluppata* e *In Transizione*, tenuto conto dei nuovi target individuati che aggiornano i programmati dichiarati nel PON (versione 6), sono elevati; ciò fa prevedere per la data attualmente fissata di conclusione degli interventi al 15 febbraio 2024 (giusta terza proroga consentita dal Decreto Direttoriale prot. n. 684 del 23/05/2023), il conseguimento di buone performance.

Per quanto riguarda gli indicatori di risultato, nella Relazione annuale di attuazione 2022 sono riportati i valori misurati dal 2015 in poi.

Tabella 4.H: Valori attesi e target raggiunti degli indicatori di risultato AA 2015-2022

Indicatori di risultato				Valore di base		Valore obiettivo (2023)	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
ID	INDICATORE	Categoria di Regione	Unità di misura per il valore di base e il target finale	Totale	Anno di riferimento	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	osservazioni
03	Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati	MS	%	33,00	2013	34,00	39,12	36,82	34,61	33,65			33,03	31,07	31,01	Il dato si riferisce all'annualità 2020 (ultimo dato
03	Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati	TR	%	37,00	2013	38,00	34,98	34,55	30,24	31,46			33,51	32,82	34,15	ISTAT disponibile) ed è espresso in percentuale

Fonte: Dati tratti dalle Relazioni annuali di attuazione del PON Ricerca e Innovazione 2014-2020

Gli indicatori fanno registrare nella media performance medie del 34,19% per l'Area Meno sviluppata (al di sopra del valore obiettivo atteso per il 2023) con forte incidenza dei valori registrati negli anni 2014 e 2015, mentre per l'area in transizione si rileva una media del 33,10% al di sotto del valore obiettivo 2023.

Tali indicatori, tuttavia, riferendosi a situazioni di contesto di livello nazionale rilevate dall'ISTAT non possono ritenersi strettamente rilevanti nè pertinenti rispetto all'andamento dei risultati dell'Azione e dell'Avviso di riferimento in quanto non sono direttamente correlati ai risultati previsti e non associabili in maniera plausibile all'ambito di intervento considerato. I valori raggiunti sono infatti influenzati da altre iniziative (es. specifiche promosse da associazioni di imprese) e da interventi analoghi finanziati nell'ambito dei POR e con altre risorse a gestione concorrente (FSC) e a gestione diretta UE (Horizon) Si consiglia pertanto una revisione della selezione degli indicatori per azioni analoghe nel ciclo di programmazione 2021-2027.

4.3.1 Interazioni con fattori esterni positivi e negativi e loro impatto sui progetti

I principali fattori che hanno influito sull'attuazione dell'intervento, come confermato dalle dichiarazioni dei referenti delle infrastrutture di ricerca coinvolti nelle indagini di campo, sono stati la situazione di emergenza pandemica da SARS Covid-19, il conflitto russo-ucraino e la concomitanza dell'avvio dell'attuazione di progetti con analoga finalità finanziati con i fondi del PNRR.

Le prime due contingenze hanno avuto evidentemente effetti negativi, i fondi del PNRR che si sono inseriti nella fase finale di realizzazione del potenziamento, positivi.

La pandemia è stata individuata da 14 su 18 infrastrutture [52] come la maggiore causa di rallentamento dell'attuazione avendo naturalmente allungato i tempi di gara per l'acquisizione dei beni e delle attrezzature, ma anche, le fasi di test e collaudo. Talvolta, infatti, il personale delle aziende fornitrici estere proveniva da Paesi UE o Terzi per i quali vigevano regole di accesso al nostro Paese diverse e limitanti. Inoltre nello stesso periodo è stato difficoltoso anche l'approvvigionamento di materiale elettronico, test biomedici, ecc. prodotto prevalentemente in Cina. Pertanto l'effetto di rallentamento non si è limitato ai mesi dal marzo al maggio 2020, ma ha avuto un effetto "strascico" per tutto il 2021.

Successivamente il conflitto in Ucraina ha determinato l'allungamento dei tempi di consegna delle attrezzature, il rincaro dei prezzi e, inoltre, l'aumento dei costi dell'energia che, per le IR caratterizzate spesso per loro natura da forti consumi di energia elettrica e gas, hanno portato al sostanziale innalzamento dei costi di gestione (oltre che triplicati rispetto alla situazione pre conflitto).

I fondi del PNRR, risposta dell'Unione Europea alla crisi post-pandemica, hanno permesso invece alle infrastrutture di valorizzare tempestivamente il potenziamento raggiunto in termini di patrimonio tecnologico, ma anche di compagini e reti di ricerca costruite con il PON. Quasi tutte le infrastrutture hanno infatti posto le nuove facilities al servizio di network di ricerca e progetti finanziati nell'ambito del PNRR.

La sovrapposizione temporale fra fase finale di attuazione del PON e avvio degli interventi del PNRR ha stimolato il consolidamento dei rapporti fra vecchi e nuove partenership, il riposizionamento delle IR beneficiarie nei rispettivi settori a livello nazionale, nonchè la definizione di iniziative di ricerca e ulteriore potenziamento con un orizzonte temporale fino al 2026. Questa coincidenza ha consentito perciò al sistema della ricerca a livello nazionale di sfruttare "subito"

[52] Alla domanda del questionario somministrato ai beneficiari relativa ai vincoli che hanno impattato sull'efficace attuazione del progetto, i referenti delle infrastrutture hanno attribuito alla situazione derivata dalla pandemia il giudizio massimo "moltissimo" e "molto" in una scala Likert con 5 opzioni da "moltissimo" a "niente".

quanto realizzato con l'Azione II.1 e di utilizzare gli asset rinnovati con il PON nei nuovi domini di attività cui il potenziamento ha dato accesso; è stato inoltre segnalato che il PNRR ha dato anche la possibilità a Infrastrutture che lavorano su ambiti omogenei o contigui di collaborare insieme individuando linee di ricerca cui ognuna può apportare contributi specifici (es. progetto 28 Lifewatch: con il progetto PNRR "Itineris" è previsto un work package dedicato a trovare le correlazioni e le interazioni trasversali fra le diverse infrastrutture che operano nel campo delle scienze della Terra).

4.4 Le caratteristiche dei progetti finanziati

La significativa dotazione dell'Azione II.1 e il numero selezionato di IR beneficiarie hanno reso i progetti di potenziamento una straordinaria occasione per rinnovare e innovare la dotazione di beni e attrezzature delle IR. Ricordiamo, infatti, che l'Avviso di riferimento ha previsto la concessione di finanziamenti compresi fra i 5 e i 20 milioni (con una media di 15,8 milioni). La misura, inoltre, si colloca alla fine di un periodo durato oltre venti anni in cui le risorse dedicate all'ammodernamento del patrimonio di dotazioni delle IR ed in generale degli enti di ricerca hanno visto decrementi di spesa, perciò, l'Azione II.1 è stata utilizzata dalle Infrastrutture per adeguare i propri asset e consentire di lavorare "alla frontiera della ricerca" nei rispettivi campi di indagine.

Possiamo infatti osservare considerando l'attribuzione delle risorse in base alle tre possibili categorie di potenziamento previste dall'Avviso:

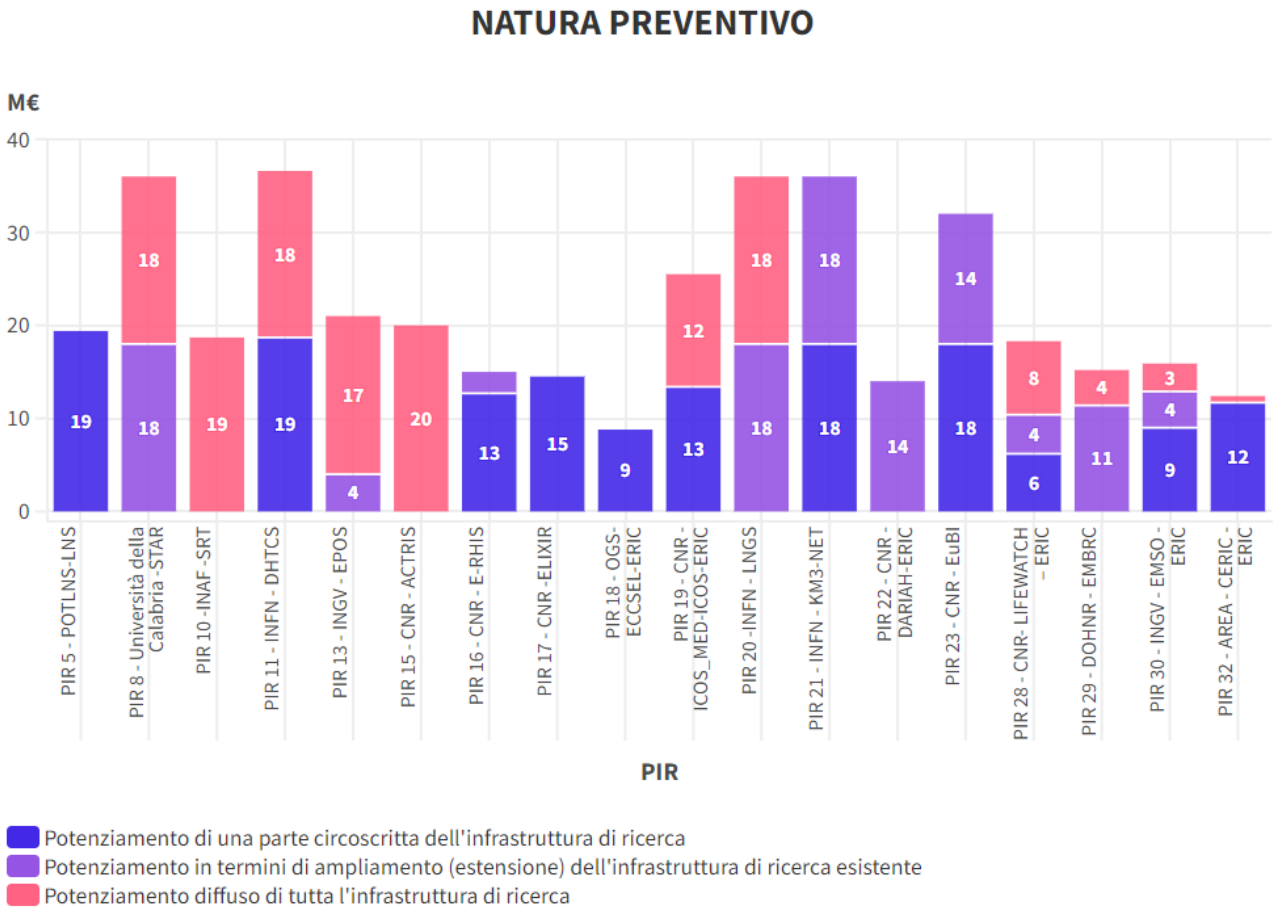
(i) il potenziamento diffuso di tutta l'infrastruttura di ricerca
(ii) il potenziamento di una sua parte circoscritta
(iii)il potenziamento in termini di ampliamento (estensione) dell'infrastruttura di ricerca esistente che la maggior parte delle IR ha privilegiato un approccio combinato di:
i) il potenziamento diffuso di tutta l'infrastruttura di ricerca in abbinamento al iii) potenziamento in termini di ampliamento (estensione) (PIR 8 STAR, 13 EPOS, PIR 20 LNGS FARO, PIR 29 DOHRN)

seguiti dalle combinazioni

ii) potenziamento di una parte circoscritta in abbinamento alla tipologia iii) potenziamento in termini di ampliamento (estensione) dell'infrastruttura (PIR 16 E-RHIS, 21 PACK-KM3-NET,23 IMPARA EuBI)

iii) potenziamento in termini di ampliamento (estensione) dell'infrastruttura in abbinamento al ii) potenziamento di una sua parte circoscritta (PIR 11 DHTCS e PIR 19 ICOS MED).

Grafico 4.19: Attribuzione del finanziamento (milioni di euro) alle tre categorie di potenziamento previste dall'Avviso Azione II.1



N.B. Nel grafico gli importi, secondo quanto previsto dal MUR, potevano essere attribuiti anche simultaneamente, a seconda dell'utilizzo del bene, anche a più categorie di potenziamento. Pertanto la somma degli importi per ogni colonna non corrisponde al totale del finanziamento concesso, ma è solo indicativa della categoria di potenziamento previsto.
Fonte: Elaborazioni GdLV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

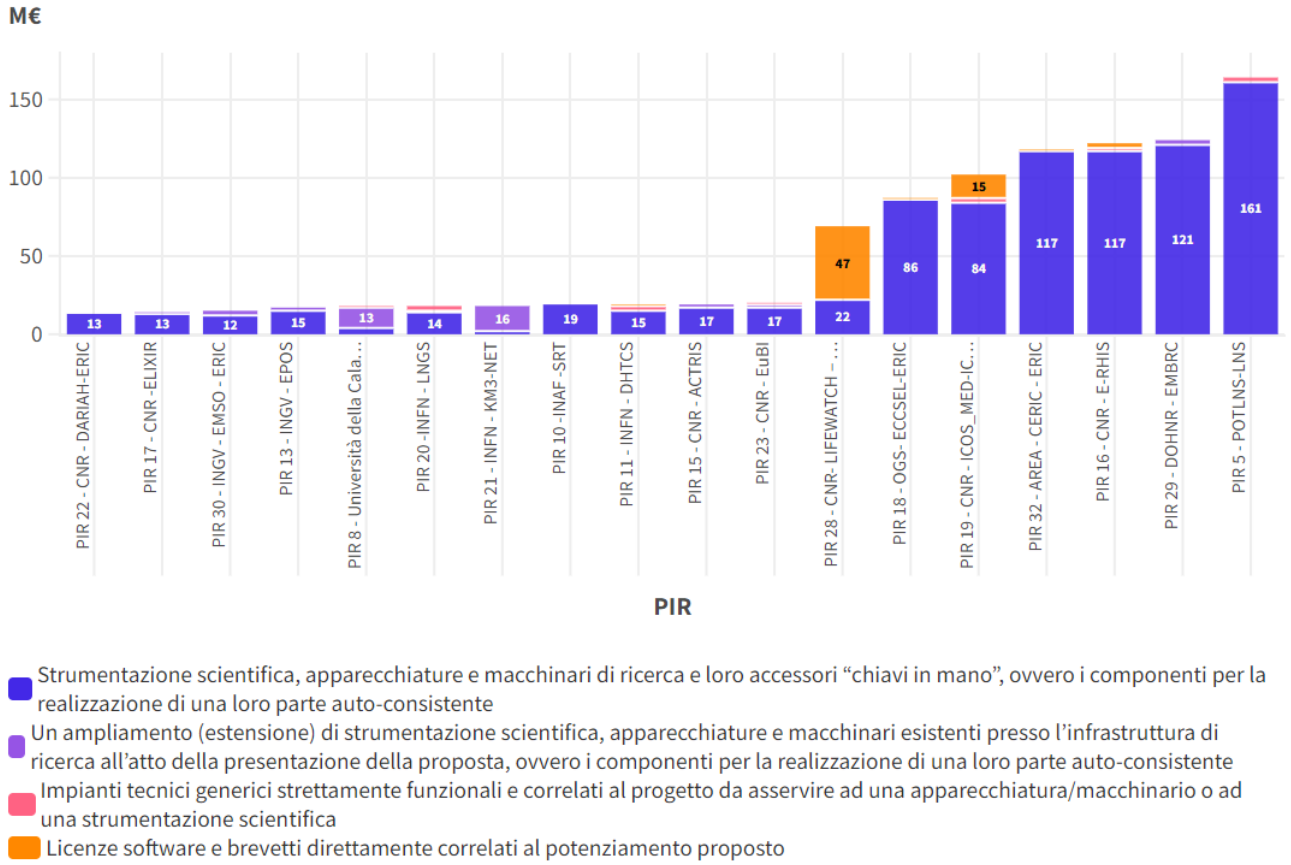
Due progetti (PIR 10 SRT e PIR 15 ACTRIS) invece hanno impegnato risorse esclusivamente sulla categoria i) potenziamento diffuso di tutta l'infrastruttura di ricerca e tre (PIR 5 POTLNS, PIR 17 ELIXIR,PIR 18 ECCSEL) hanno concentrato le risorse esclusivamente sulla categoria ii) potenziamento di una sua parte circoscritta. Gli altri progetti hanno combinazioni diverse e due (PIR 28 LIFEWATCH e PIR 30 EMSO) hanno puntato sull'insieme delle tre tipologie di potenziamento.

Non è possibile stabilire una relazione univoca fra la categoria di potenziamento indicata dal beneficiario e la strategia di sviluppo dell'IR in quanto, ad esempio, per due (PIR 17 ELIXIR e PIR 18 IPANEMA) dei tre PIR che hanno optato per la categoria ii) potenziamento di una sua parte circoscritta, il progetto ha riguardato lo sviluppo di più sedi (per il PIR 17 più nodi regionali e per il PIR 18 le sedi Trieste e Panarea), tuttavia questa scelta concentrata su un'unica categoria di potenziamento segnala la definizione di una visione precisa di avanzamento in determinati domini di ricerca. L'investimento tende quindi a massimizzare il suo effetto verso traiettorie definite di evoluzione. Anche nell'ambito di questi progetti sono comunque stati segnalati nel corso dell'indagine sul campo, nuovi domini di attività (si vedano le schede relative a ciascun PIR

allegate al Report di valutazione) acquisiti a seguito del potenziamento. Dinamiche anche più complesse ed aperte sono alla base delle opzioni scelte dalle altre IR che, in generale, hanno puntato su un potenziamento complessivo e che ha coinvolto le diverse sedi dell'IR.

Questa lettura di forte necessità di adeguamento delle IR rispetto alle crescenti esigenze ed evoluzioni della ricerca è confermata dal quadro dei beni e delle attrezzature che i PIR hanno richiesto di acquisire in sede di proposta progettuale.

Grafico 4.20: Tipologia di beni previsti da ciascun progetto di potenziamento



Fonte: Elaborazioni GdLV su dati del cruscotto di monitoraggio Azione II.1 – Ufficio II Direzione Generale della Ricerca

Come si vede nel grafico tutti i progetti hanno avuto una preponderante esigenza di "strumentazione scientifica, apparecchiature e macchinari chiavi in mano o componenti per la realizzazione di una loro parte auto-consistente", mentre l'ampliamento della strumentazione occupa quote ridotte se confrontato con la prima tipologia ed ancor meno la tipologia "impianti tecnici generici correlati alla strumentazione scientifiche e le licenze software". In particolare, solo il progetto 8 STAR e il progetto 21 PACK-KM3-NET hanno inteso realizzare un ampliamento (estensione) della strumentazione scientifica già presente. La tipologia di bene "Licenze software e brevetti correlati al potenziamento" è rilevante solo per il PIR 28 Lifewatch che ha fra gli obiettivi la costruzione Service Centre e del Data Portal di Lifewatch-ITA e per il PIR 19 ICOS che ha rafforzato il sistema di stazioni di monitoraggio dei gas serra negli ambiti Ecosistemi, Atmosfera e Mare.

La netta preponderanza della prima categoria consente di affermare che con i PIR sono state acquisite attrezzature estremamente rilevanti, talvolta "vitali" per avanzare nelle ricerche ed essere competitive a livello europeo. Senza il finanziamento del PON, come è stato confermato nei giudizi

dei referenti delle IR che saranno illustrati nel capitolo 5, l'adeguamento e l'innovazione del proprio patrimonio "hardware" non sarebbe stato così massiccio e concentrato consentendo un complessivo veloce riposizionamento delle IR in ambito nazionale e internazionale.

Consideriamo ora nel dettaglio cosa è stato finanziato nell'ambito dei PIR. Nella tabella alla pagina successiva si propone una sintesi degli obiettivi generali e realizzativi dei progetti in cui sono stati evidenziate quattro categorie di interventi: la realizzazione/sviluppo di laboratori, la realizzazione/sviluppo di data centre e portali per l'accesso ai dati, la realizzazione di musei tematici, piattaforme dedicate alla formazione/training. Si precisa che l'individuazione delle categorie è indicativa della tipologia di attività realizzate e non esaustiva.

È quindi possibile riconoscere circa una trentina di interventi che riguardano la realizzazione/consolidamento di laboratori utilizzati anche come facilities offerte a ricercatori esterni; oltre 20 interventi che sviluppano data centre e portali destinati a connettere nodi di ricerca nazionali e diffondere alla comunità scientifica i dati archiviati (in alcuni casi es. PIR 28 Lifewatch sono offerti anche ambienti di ricerca virtuali); 2 musei (uno virtuale del PIR 28 e l'altro reale del PIR 29 PRIMA); almeno 2 portali (PIR 28 Lifewatch e PIR 17 Elixir) per la formazione dei ricercatori. La varietà di interventi denota che il potenziamento ha riguardato l'intera filiera della ricerca: dal bene per la rilevazione dei dati, al laboratori e poi al data centre per archiviare e consentire l'accesso ai ricercatori fino alla divulgazione dei risultati alla società con i musei.

Tabella 4.I : Quadro sinottico degli obiettivi generali e degli obiettivi realizzativi dei 18 PIR con indicazione di laboratori, data centre, musei e piattaforme per la formazione previsti

PIR 5 POT_LNS	PIR 8 STAR 2	PIR 10 SRT_HighFreq	PIR 11 LBi.S.Co.-IPCEI-HPC-BDA	PIR13 GRINT-EPOS	PIR 15 PER-ACTRIS-IT
L'obiettivo finale del progetto è il potenziamento dell'infrastruttura di ricerca Laboratori Nazionali del Sud dell'INFN, finalizzato all'aumento di intensità, di circa 2 ordini di grandezza, di fasci di ioni con numero di massa inferiore a 40 ed energie tra 15 e 70 MeV/a.m.u., da utilizzare in esperimenti di Fisica Nucleare per lo studio di fenomeni rari, ossia caratterizzati da una sezione d'urto piccola e quindi da una probabilità di accadimento bassa. Obiettivi Realizzativi: 1. Potenziamento del Ciclotrone Superconduttore (PBS 1100); 2. FRAISE: Potenziamento del sistema di produzione di fasci radioattivi in volo (PBS 1200); 3. Potenziamento dell'apparato sperimentale MAGNEX (PBS 1300)	Attraverso l'intervento proposto, l'infrastruttura di ricerca STAR opererà un potenziamento in termini di ampliamento e di estensione dei servizi offerti agli utilizzatori. L'obiettivo finale è quindi di aumentare il bacino di utenza attraverso un miglioramento delle prestazioni dei grandi apparati e della strumentazione presente nei laboratori connessi, incrementando, laddove necessario, la struttura con nuove articolazioni. Obiettivi Realizzativi: 1. Aree di supporto Star; 2. Consolidamento Laboratori di Servizio; 3.Potenziamento della sorgente TBS e stazioni sperimentali.	L'INAF si occupa per statuto di ricerca scientifica e tecnologica e di formazione e divulgazione in astronomia ed astrofisica. Ha la disponibilità sul territorio di Sardinia Radio Telescope, uno strumento moderno e con pochi paragoni nel suo genere. Si propone perciò di massimizzare il ritorno scientifico dell'Infrastruttura SRT armonizzando gli sforzi, le competenze e le risorse dell'Ente. Il potenziamento necessita quindi l'acquisizione di nuove e sofisticate tecnologie in settori trasversali quali l'elettronica a microonde, la metrologia di precisione, la sensoristica, il supercalcolo. Obiettivi Realizzativi: 1. Sistema ricevente a microonde compatto e simultaneo a tre-bande per i tre radio telescopi Italiani; 2. Ricevitore criogenico multi-beam in Banda W (3mm) per SRT; 3. Camera millimetrica per SRT; 4. Fornitura delle interfacce elettroniche e meccaniche per l'integrazione dei nuovi sistemi; 5. Sistema metrologico per SRT; 6. Backends per SRT; 7. Potenziamento dei laboratori per lo sviluppo di tecnologie a microonde; 8. HPC e sistemi di archiviazione per raccolta ed uso dati SRT; 9. Ricevitore criogenico multi-beam in Banda Q per SRT	L'IPCEI è 'infrastruttura di riferimento della comunità dei fisici delle Alte Energie per il calcolo scientifico con applicazione in astrofisica e settori attigui. L' obiettivo finale del progetto IBiSCo è triplice: - potenziamento molto consistente dell'infrastruttura di calcolo scientifico nel Sud Italia; - contribuire al "Pillar 2: Infrastructure" dell' "Important Project of Common Interest on High Performance Computing and Big Data enabled Applications"; - costituire il primo vero e concreto passo verso l'Italian Computing and Data Infrastructure (ICDI), ponendo le basi per la sua parte meridionale (ICDI-sud) che si inquadrerà nel progetto nazionale Obiettivi Realizzativi: 1. Potenziamento nodi di calcolo HTC/HPC per la sede di Napoli; 2. Potenziamento nodi di calcolo HTC/HPC per la sede di Bari; 3. Potenziamento dei sistemi di storage per la sede di Bari; 4. Potenziamento dei collegamenti tra le sedi; 5. Potenziamento dei sistemi di storage per la sede di Napoli; 6. Impiantistica a supporto per sede Bari; 7. Potenziamento nodi di calcolo HTC/HPC per la sede di Catania; 8. Impiantistica a supporto per sede Napoli; 9. Impiantistica a supporto per sede Catania; 10. Potenziamento dei sistemi di storage per la sede di Catania; 11. Potenziamento sistemi per sede di Frascati; 12. Realizzazione rete LAN/MAN/WAN per sede Napoli; 13. Realizzazione rete LAN/MAN/WAN per sede Bari; 14. Attivazione nodo distribuito IPCEI-HPC-BDA; 15. Realizzazione rete LAN/MAN/WAN per sede Catania	L'obiettivo finale (OF) della proposta progettuale GRINT è il miglioramento della qualità dei dati, prodotti e servizi offerti dalle infrastrutture di ricerca italiane coinvolte nella proposta, l'ampliamento della varietà e copertura geografica dei servizi, e il consolidamento del contributo dei partner italiani in vista della realizzazione dell'Infrastruttura di Ricerca Europea EPOS. Obiettivi Realizzativi: 1. Dati e prodotti sismologici; 2. Potenziamento Rete Integrata Nazionale GNSS; 3. Osservatori di Faglie Attive; 4. Laboratori Analitici e Sperimentali- Potenziamento dei sistemi di storage per la sede di Napoli; 5. Osservazioni Satellitari; 6. Osservazioni Magnetiche; 7. Osservazioni Vulcanologiche; 8. Servizi Integrati di Gestione Dati;	ACTRIS (Aerosols, Clouds, and Trace Gas Research Infrastructure) è l'infrastruttura di ricerca europea a supporto della ricerca in campo atmosferico che fornisce strumenti per affrontare le sfide socio-economiche presenti e future, come quelle legate alla qualità dell'aria ed al cambiamento climatico e alla protezione dai rischi ambientali. L'obiettivo finale del progetto di potenziamento PER-ACTRIS-IT è orientato ad aumentare la competitività della componente italiana di ACTRIS nel panorama europeo supportando la crescita della comunità scientifica nazionale nel settore della ricerca in campo atmosferico e, garantendo l'accesso alla infrastruttura di ricerca europea ACTRIS, per la crescita dell'attrattività del territorio per ricercatori stranieri. Obiettivi Realizzativi: 1. Head Office; 2.DATA Center; 3. Aerosol Remote Sensing; 4.Aerosol in situ; 5.Clouds; 6. Trace Gases

PIR16 SHINE-E-RHIS	PIR 17 CNRBiOmics-ELIXIR	PIR 18 IPANEMA	PIR19PRO-ICOS	PIR 2 FARO2030	PIR 21 PACK-KM3-NET
SHINE mira al potenziamento del contributo CNR al nodo italiano di E-RIHS attraverso azioni mirate che si sviluppano in quattro obiettivi realizzativi aventi il comune denominatore di valorizzare e rafforzare le migliori competenze italiane nello studio cross-disciplinare dei beni culturali. Nel suo complesso il potenziamento, è fortemente orientato a tecnologie d'avanguardia per ricerche interdisciplinari dell'archeologia e dell'architettura nelle quali l'Italia ed in particolare il mezzogiorno, vanta competenze uniche e fortemente competitive in ambito internazionale. Al contempo la proposta SHINE è coerente con le linee scientifiche della infrastruttura europea di riferimento E-RIHS. Obiettivi Realizzativi: 1.reMOLAB; 2. hyMolab; 3. FIXLAB; - DIGILAB;	L'obiettivo del progetto è di implementare il nodo italiano di ELIXIR mediante la creazione del "Centro Nazionale di Ricerca in Bioinformatica per le scienze Omiche" (CNRBiOmics) in grado di rispondere alle esigenze moderne dalla produzione e analisi di dati genomici su larga scala. Si è inteso realizzare un'infrastruttura distribuita su più nodi regionali al fine di supportare progetti di interesse nazionale nelle ricerche per lo studio di applicazioni per la Medicina Personalizzata e di Precisione e nelle Science della Vita. Obiettivi Realizzativi: 1. Potenziamento di una piattaforma per la produzione massiva di dati "omici"; 2. Implementazione di una piattaforma di calcolo per la Bioinformatica; 3. Biorepository distribuito per la preservazione dei dati "omici" e Bioinformatici; 4. Implementazione di una piattaforma per il training e lo sviluppo di corsi multimediali; 5. Portale per l'accesso degli utenti ai servizi dell'infrastruttura ELIXIR	L'obiettivo del progetto è potenziare il laboratorio naturale Panarea NatLab-Italy, con interventi sia a mare che a terra e il CTMO - Centro di Taratura e Metrologia Oceanografica (Trieste), quale laboratorio di supporto. L'area al largo di Panarea ospita il più attivo sistema idrotermale sottomarino del Mediterraneo, dove si riconoscono diverse tipologie di emissione di CO2 di origine naturale anche a basse profondità. Ciò rende Panarea un laboratorio naturale ideale per: -studiare gli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini -studiare i meccanismi di trasporto della CO2 attraverso gli strati di sedimento -cross-calibrare e testare strumenti innovativi per il monitoraggio di fuoriuscite di CO2 -comprendere le dinamiche di diffusione dei componenti chimici dei fluidi geotermali nella massa d'acqua circostante -misurare l'impatto acuto e cronico delle fuoriuscite di CO2 sugli ecosistemi marini e verificarne i tempi di recupero -valutare l'efficacia di strategie di monitoraggio a breve, medio e lunghissimo termine -valutare l'impatto sull'ambiente marino e in atmosfera di flussi variabili di CO2 Tutti questi aspetti sono di cruciale rilevanza per valutare possibili scenari di risk management in relazione al confinamento geologico della CO2. Obiettivi Realizzativi: 1. Implementazione del laboratorio ECCSEL NatLab-Italy di Panarea e del CTMO di Trieste; 2. Osservatorio sottomarino; 3. Strumenti altamente innovativi a supporto del laboratorio ECCSEL NatLab-Italy di Panarea.	PRO-ICOS_MED mira a potenziare la rete ICOS-Italia, con particolare attenzione ai nodi presenti nell'Area del Programma. Le stazioni di monitoraggio dei gas serra in queste aree costituiscono i nodi più meridionali dell'intero network europeo di ICOS-ERIC. Di conseguenza, il potenziamento proposto avrà un ruolo cruciale per l'intera rete europea, anche in considerazione del fatto che le aree del Mediterraneo sono tra quelle considerate più a rischio per quanto riguarda il cambiamento climatico. L'obiettivo finale è duplice andando ad interessare sia l'aspetto scientifico che quello più prettamente applicativo. Obiettivi Realizzativi: 1. Potenziamento Rete ICOS Ecosistemi; 2. Potenziamento Rete ICOS Atmosfera; 3. Potenziamento Rete ICOS Mare; 4. Potenziamento Integrato Rete ICOS	"I Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS) sono una delle infrastrutture più grandi e meglio attrezzate al mondo per la ricerca underground nel campo della fisica astroparticellare e dell'astrofisica nucleare. L'obiettivo finale di questo progetto è quello di fornire ai LNGS i mezzi per continuare ad ospitare esperimenti alle frontiere della fisica all'orizzonte temporale 2030 e oltre. OR: 1. Infrastrutture necessarie per ospitare DarkSide-20k; 2. Infrastrutture Generali dei Laboratorio Sotterraneo; 3. Nuove facility a supporto della ricerca	L'obiettivo finale del progetto di potenziamento consiste nel portare l'infrastruttura di ricerca al livello richiesto per affrontare l'ambizioso compito di identificare sorgenti cosmiche di neutrini di alta energia, dando così concretezza all'esigenza da lungo tempo manifestata all'interno della comunità scientifica internazionale. Obiettivi Realizzativi: 1. Potenziamento dell'IR sottomarina per la neutrino-astronomia e ricerche multidisciplinari; 2. Laboratorio di costruzione e test di strumentazione opto-acustica sottomarina complessa; 3. Laboratorio di prototipazione, integrazione e accettazione di strumentazione sottomarina; 4. Laboratorio isotopico per la caratterizzazione microscopica di materiali e componenti

PIR 22 DARIAH-IT	PIR 23 IMPARA EUBI	PIR 28 LifeWatchPLUS	PIR 29 PRIMA EMBRC	PIR 30 INSEA EMSO	PIR 32BOL-CERIC-ERIC
Il potenziamento del nodo italiano di DARIAH-ERIC mira all'implementazione di una infrastruttura distribuita per il calcolo, lo storage e la connettività ad alte prestazioni. DARIAH-IT darà un corpo fisico al nodo italiano di DARIAH- ERIC contribuendo in modo decisivo a garantire l'operatività dell'intera infrastruttura, fornendo al nodo italiano un ruolo di primario riferimento a livello europeo. In linea con le priorità nazionali e regionali espresse nelle strategie di specializzazione intelligente (SNSI, S3 regionali), il progetto intende rafforzare lo sviluppo di una knowledge economy fondata sulle Scienze umane, sociali e sul patrimonio culturale e sull'utilizzo intensivo delle più avanzate metodologie e tecnologie ICT Obiettivi Realizzativi: - OR 1 - Potenziamento del nodo di Lecce; - OR 2 - Potenziamento del nodo di Catania; - OR 3 - Potenziamento del nodo di Napoli; - OR 4 - Ridondanza e continuità dei servizi (nodi fuori area);	L'obiettivo finale del potenziamento è quello di migliorare i nodi Italiani di EuBI per renderli più attrattivi verso l'insieme della comunità scientifica di riferimento. Il potenziamento coinvolge molti Istituti del CNR le cui competenze rappresentano un valore aggiunto per tutta la rete Europea. Gli Istituti del CNR che già fanno parte del nodo EuBI sono stati valutati dalla commissione Europea ed hanno soddisfatto i criteri richiesti (eccellenza scientifico-tecnologica, capacità di fornire accesso e training a utenti europei, sostegno finanziario da parte delle agenzie nazionali). La motivazione è legata al mantenimento del livello di eccellenza europea attraverso l'acquisizione di un'ampia gamma di tecnologie all'avanguardia nel campo dell'Imaging biologico (microscopia) e biomedico preclinico (metodiche ibride PET/RM e imaging ottico/rad). Obiettivi Realizzativi: - Creazione di un laboratorio per lo studio e la preparazione di sonde per Imaging Molecolare; - Potenziamento servizio di microscopia elettronica, super-risolta ed imaging high-throughput; - Imaging preclinico PET/RM, imaging ottico/radiologico, phase contrast TC e fNIRS; - Infrastrutture per la stabulazione e per l'utilizzo di stampanti biologiche 3D; - Potenziamento della piattaforma di microscopia Raman per lo studio di cellule e tessuti.; - Servizio microscopia intravitale avanzata e potenziamento brain imaging in modelli animali in vivo; - Crio-microscopia elettronica per biologia strutturale e cellulare; - Potenziamento dell'infrastruttura di supercalcolo; - Unità di servizio per studi su molecole singole con optical tweezers e microscopia di fluorescenza;	L'obiettivo è sviluppare e rafforzare l'infrastruttura di E-Science LifeWatch-ITA attraverso: 1. la sua implementazione come centro nazionale e principale punto di accesso ai prodotti della ricerca su biodiversità ed ecosistemi, interconnessa con la Rete Nazionale della Biodiversità del Ministero dell'Ambiente, del Territorio e della Tutela del Mare; 2. il potenziamento del proprio Centro Servizi e dei portali dei dati come il più avanzato ed inclusivo Centro di ricerca nazionale sulla biodiversità e gli ecosistemi Obiettivi Realizzativi: - Estensione dei domini di applicazione dell'infrastruttura; - Rafforzamento del Communication Centre del Service Centre di LifeWatch-ITA; - Rafforzamento del Data Centre distribuito di LifeWatch-ITA; - Rafforzamento del modello di riferimento e realizzazione di nuovi Ambienti di Ricerca Virtuale; - Rafforzamento del Service Centre e del Data Portal di LifeWatch-ITA; - Realizzazione di un Hub nazionale per le risorse di dati su biodiversità ed ecosistemi Negli OR sono inclusi anche i seguenti interventi -Museo digitale scienze ambientali - Piattaforma corsi di training per ricercatori	L'obiettivo finale del progetto è quello di rendere l'infrastruttura EMBRC-IT il più importante hub per la ricerca scientifica e tecnologica nella biologia marina a livello europeo Obiettivi Realizzativi: - Bioinfo - cluster di calcolo scientifico di bioinfromata basato sui big data (OR15); - MOTAX centro che si occupa di tassonomia morfologica e molecolare, identificazione di campioni, isolamento e fornitura di organismi marini certificati, alta formazione e corsi specialistici, etc., (OR13); - DaDo Museum - MUSEO DI BIOLOGIA ED EVOLUZIONE DELLA VITA NEL MARE – Darwin-Dohrn Museum" (DaDo Museum, DaDoM (OR14); - Potenziamento della facility per l'allevamento e fornitura di organismi marini per la ricerca; - Potenziamento facility per il mantenimento e per la manipolazione sperimentale di organismi marini; - Potenziamento capacità ricerca e attrazione internazionale in biologia ed ecologia org. marini (OR7); - Potenziamento delle Facilties per il Centro Ricerche Ischia; - Potenziamento delle facilities per le biotecnologie marine; - Potenziamento della core facility di imaging (OR11); - Potenziamento della facility per l'environmental monitoring (OR12); - Sedi territoriali (OR8); - Potenziamento del parco navale	EMSO è un'infrastruttura di ricerca distribuita nei mari europei che si propone di esplorare gli oceani, di comprendere meglio i fenomeni che si verificano al loro interno e al di sotto di essi e di spiegare il ruolo fondamentale che questi fenomeni svolgono nei più ampi e complessi sistemi terrestri. Le possibilità fornite dalle nuove tecnologie hanno permesso il lancio a scala globale e pressoché contemporaneo di programmi pluriennali volti all'installazione permanente e alla gestione di sistemi multidisciplinari e interdisciplinari su fondale marino e lungo la colonna d'acqua, in grado di produrre dati anche in tempo reale, essendo cablati attraverso cavi elettro-ottici in grado di alimentare, ricevere dati a terra via fibre ottiche e comandare al tempo stesso i sistemi sottomarini. Obiettivi Realizzativi: - Nodo EMSO Ionio Occidentale; - Rete Multiparametrica marina e OBS; - OSSERVATORIO GEOFISICO INTEGRATO DI LAMPEDUSA; - IR MEDUSA e Osservatorio ecosistema marino; - MULTILAYER; - E2M3A offshore observatory	La presente proposta progettuale intende quindi ampliare l'infrastruttura di ricerca CERIC-ERIC. L'obiettivo della proposta è il potenziamento dell'infrastruttura distribuita CERIC-ERIC nel settore delle scienze della vita e della medicina di precisione. Obiettivi Realizzativi: - Creazione di un Centro di Calcolo ad alte prestazioni; - Creazione di una facility di Microscopia Elettronica Olografica (Holo TEM); - Creazione di una facility di Next Generation Sequencing (NGS); - Creazione di una facility di Spettrometria di Massa (MSI);

Legenda

- **Obiettivi realizzativi che comprendono il consolidamento/realizzazione di laboratori (o facilities)**
- **Obiettivi realizzativi che comprendono lo siluppo/creazione di portali e data center**
- **Obiettivi realizzativi che comprendono lo siluppo/creazione di musei tematici**
- **Obiettivi realizzativi che comprendono lo siluppo di piattaforme dedicate al training**

Un’ulteriore caratteristica dei progetti finanziati è stata anche l’inclusione nelle compagini partenariali di istituzioni che prima non facevano parte dell’IR (es. PIR 23 IMPARA EuBI con l'inclusione di nuovi istituti quali l'Istituto di genetica "G. Mendel" e l'Istituto Icar per acquisire competenze e tecnologie informatiche aggiuntive e PIR 11 IBISCO cui si sono aggiunte sedi di INAF, CNR e INGV, PIR 32 BOL CERIC ERIC con le Università del Salento e di Salerno).

Ciò ha determinato il rafforzamento del capitale umano e del patrimonio tecnologico oltre che la messa in comune delle reti di rapporti con istituzioni afferenti ai temi di ricerca dell’IR. Pertanto si può affermare che l’Azione II.1 ha inciso, già in sede di presentazione delle proposte progettuali, anche sulla governance delle IR determinando in diversi casi un ampliamento e il consolidamento di veri e propri aggregati di ricerca specializzati non solo a livello di localizzazione territoriale, ma di tematica di interesse a livello nazionale collegando istituzioni di aree più sviluppate e meno sviluppate.

5. I RISULTATI DELLE INDAGINI DI CAMPO

Come già descritto nei capitoli precedenti, l'analisi dei risultati già conseguiti o attesi legati (direttamente o indirettamente) alla realizzazione degli interventi di potenziamento delle Infrastrutture di ricerca, finanziati con la Azione II.1, è stata svolta ricorrendo a fonti secondarie esterne (le proposte progettuali) ed interne (dati di monitoraggio) al Programma e fonti primarie, attraverso il coinvolgimento dei soggetti beneficiari (mediante somministrazione di un questionario e di interviste dirette) e di alcuni altri soggetti, segnalati dalle stesse IR, con i quali sono in corso rapporti di collaborazione).

I progetti di potenziamento sono in corso di ultimazione (sia per alcuni slittamenti temporali nell'attuazione, sia per le tempistiche connesse alle autorizzazioni necessarie per il pieno utilizzo delle nuove dotazioni tecnologiche, cfr. cap.4) e questo ha riorientato l'oggetto della valutazione, che è stata di conseguenza finalizzata a verificare i risultati attesi rispetto a quanto dichiarato in fase di proposta progettuale e a contestualizzarli, laddove possibile, rispetto alla situazione esistente prima dell'intervento.

La partecipazione dei soggetti beneficiari alle indagini valutative è stata infatti molto elevata e fattiva, ma allo stesso tempo va rilevato come la valutazione sia stata svolta in assenza di un patto valutativo già definito, e per questo motivo sia risultato difficile procedere ad una ricostruzione omogenea della situazione precedente l'intervento e dei primi risultati ottenuti utilizzando indicatori di natura quantitativa, selezionati tra quelli suggeriti in letteratura (cfr. capitolo 2).

Nella restituzione dei risultati delle indagini di campo si è quindi scelto di fare riferimento alle percezioni dei soggetti intervistati anche in forma narrativa, riportando laddove interessante anche i commenti dettagliati dei referenti delle IR.

5.1 L'addizionalità dell'intervento nei giudizi dei beneficiari

Il primo elemento che appare significativo evidenziare riguarda la addizionalità dell'intervento, in quanto in sede di intervista è stato richiesto ai referenti dei progetti delle IR di specificare se ed in quale misura l'azione di potenziamento sarebbe stata realizzata anche in assenza del finanziamento comunitario del PON.

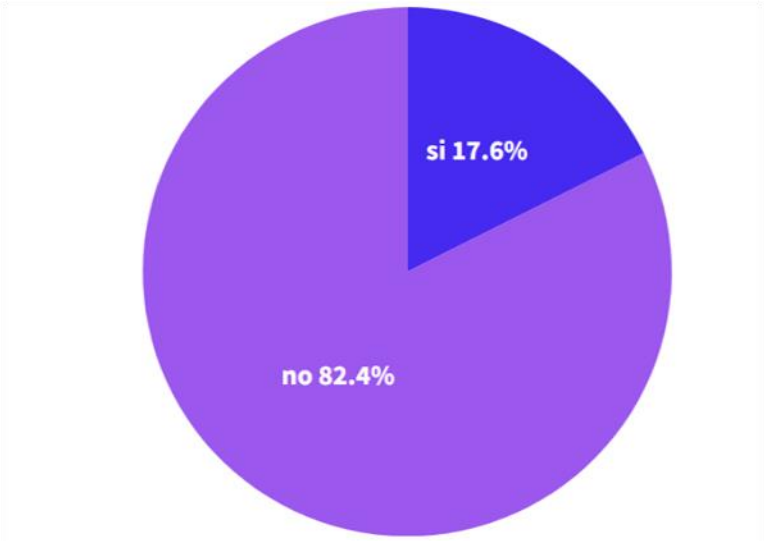
Come si vede anche nel grafico seguente (grafico 5.1), l'intervento del PON è stato ritenuto un elemento strategico di importanza fondamentale nel processo di sviluppo delle infrastrutture, dato che l'82,4% dei referenti dichiara che l'intervento non sarebbe stato realizzato in assenza del sostegno pubblico; alcuni soggetti hanno commentato questa risposta affermando che l'azione pubblica ha permesso di finanziare un programma di investimento ritenuto strategico, ed in alcuni casi già previsto nei piani di sviluppo; per altre, il mancato contributo del PON avrebbe di fatto ostacolato il processo di posizionamento delle IR all'interno del sistema nazionale ed europeo della ricerca, anche rispetto al riconoscimento dello status ERIC.

Solo in tre casi è stato affermato che il potenziamento sarebbe stato realizzato ugualmente, sia pure con tempistiche diverse e con una portata finanziaria inferiore (di conseguenza, anche con un impatto tecnologico minore); l'investimento dell'IR sarebbe stato finanziato probabilmente con fondi ordinari degli Enti di Ricerca (FOE) e delle Università (FFO) o con progetti esterni successivi al PON, per esempio PNRR.

Nel valutare l'addizionalità dell'intervento comunitario, va ribadito nuovamente quanto già commentato nel capitolo 4, ovvero la rilevanza del finanziamento complementare al PON per l'assegnazione di borse ed assegni di ricerca, strumento di sostegno che le IR hanno sottolineato come condizione necessaria per l'efficacia dell'intervento PON.

Peraltro, anche la ricostruzione del quadro di contesto (capitolo 2) ha messo in evidenza l'unicità dell'azione del PON per sostenere investimenti materiali a favore delle infrastrutture, e questo rafforza la significatività e contestualizza le risposte avute.

Grafico 5.1 – Rilevanza del contributo della Azione II.1 (risposta alla domanda se l'investimento sarebbe stato realizzato anche in assenza di contributo)



Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

5.2. Le ricadute sulla capacità di ricerca

In merito alla valutazione degli effetti degli interventi di potenziamento delle IR sulla capacità di sviluppare ricerca di eccellenza, i più recenti studi condotti[53] sono orientati a dare rilevanza alla necessità di individuare indicatori di risultato specifici, correlati ad esempio all'*impact factor* delle pubblicazioni che valorizzano esiti di ricerche svolte utilizzando facilities e altre risorse dell'IR, al numero di utenti che richiedono l'accesso all'IR o al numero di utenti serviti. Il rationale di questa indicazione risiede nell'assunzione che la valutazione di questa capacità si leghi alla quantità e alla qualità del potenziale scientifico abilitato.

Anche l'*High-Level Expert Group* incaricato dalla Commissione Europea di realizzare una valutazione dell'efficacia delle misure dell'UE a sostegno dello sviluppo di un sistema di infrastrutture di ricerca europee equilibrato e competitivo ha recentemente evidenziato[54] che un indicatore chiave di prestazione dell'eccellenza scientifica dovrebbe cogliere la dimensione relativa della comunità di utenti dell'IR come frazione della popolazione di ricerca in quel campo.

La prima precondizione che assicura solidità a tali indicazioni metodologiche deriva dalla possibilità di raccogliere dati pertinenti per la misurazione di questi risultati per un arco temporale non limitato e di disporre di *benchmark* per operare dei confronti con i *best in class*. In questo

[53] Cfr. *Monitoring of Research Infrastructures Performance*, ESFRI Working Group Report, dicembre 2019.
[54] Cfr. *Supporting the Transformative Impact of Research Infrastructures on European Research*, Independent Expert Report, European Commission - Directorate-General for Research and Innovation, Giugno 2020.

senso, viene evidenziato che fare riferimento ad indicatori per misurare la rilevanza degli effetti del potenziamento sulla capacità di sviluppare ricerca di eccellenza non è corretto laddove le IR siano di recente costituzione.

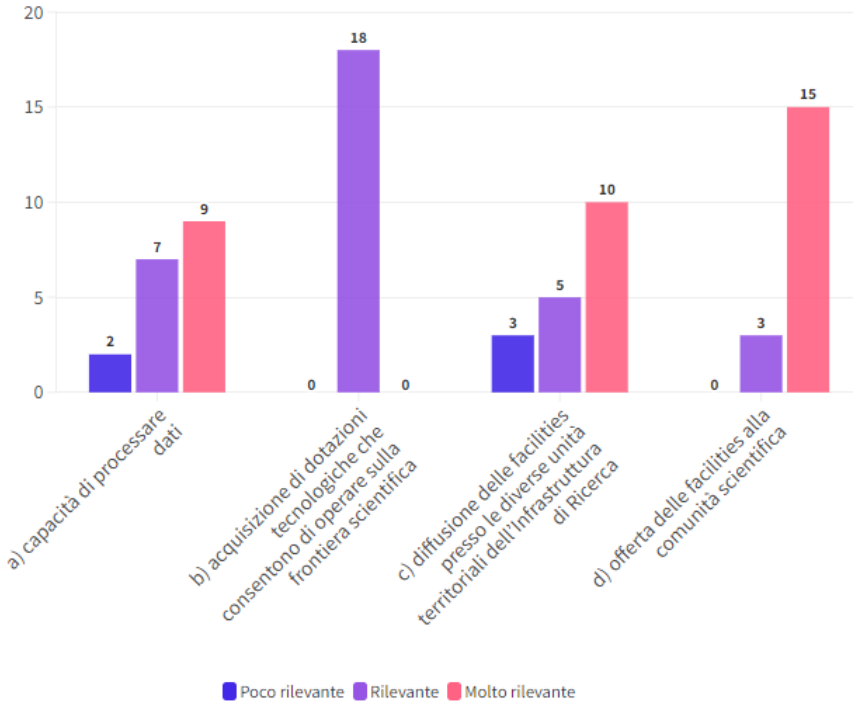
Inoltre, come seconda precondizione, si sottolinea che la misurazione di questi indicatori richiede l'implementazione di sistemi di monitoraggio ad hoc basati sull'utilizzo di metodologie standard di rilevazione dei dati, che possano garantire solide analisi e confronti.

Sebbene per alcune delle IR finanziate dal PON ricorra la prima precondizione, essendo alcune di esse operative da almeno 5 anni, va riconosciuto che nel contesto nazionale non è stata ancora promossa la costruzione di un sistema di monitoraggio dedicato a misurare la performance delle attività delle IR.

Con l'indagine di campo, pertanto, si è cercato di acquisire direttamente dai beneficiari dati utili alla valutazione di questo aspetto, partendo dal presupposto che in mancanza di un obbligo codificato di raccolta di dati pertinenti allo scopo, le informazioni avrebbero potuto fornire indicazioni solo in parte rappresentative dell'effettiva capacità delle IR di conseguire risultati rilevanti in questo ambito.

Innanzitutto è stato richiesto ai referenti delle IR di indicare in quale ambito secondo loro è maggiore la ricaduta per le attività di ricerca, rispetto alla situazione precedente l'intervento di potenziamento; come riportato nel grafico 5.2, le risposte ricevute convergono soprattutto sul fatto che l'acquisizione delle nuove dotazioni tecnologiche consente di operare sulla frontiera scientifica e di potenziare l'offerta di facilities alla comunità scientifica, anche modificando l'offerta territoriale (in alcuni casi, peraltro, si è registrato anche l'entrata all'interno dell'infrastruttura di nuovi soggetti); meno percepita la rilevanza dell'intervento in termini di capacità di processare i dati, elemento questo che va sicuramente correlato alle caratteristiche delle strumentazioni acquisite.

Grafico 5.2 – Ambiti nei quali, secondo i referenti delle IR, è maggiormente percepita la ricaduta diretta del potenziamento



Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

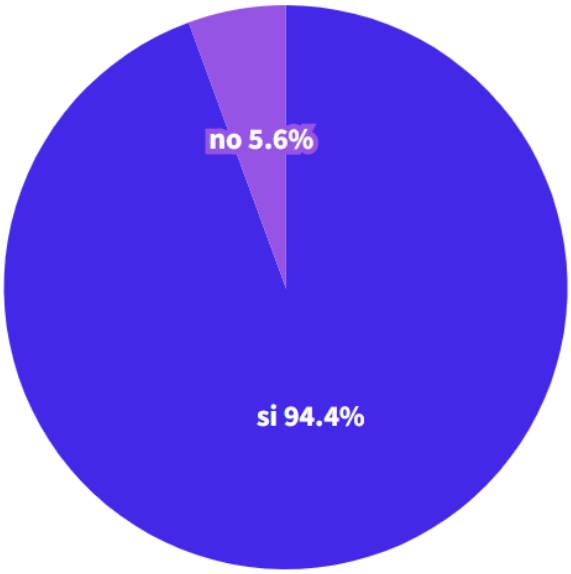
Quali sono gli ambiti in cui rileva una maggiore capacità di ricerca acquisita rispetto alla situazione precedete l'intervento? (alcuni esempi delle risposte)

- *il potenziamento si è concentrato sulla strumentazione e non sui macchinari per l'elaborazione dati; va precisato che l'obiettivo non era aumentare la capacità di processare dati, quanto piuttosto dotarsi di nuove tecnologie mancanti e diffonderle nelle unità operative coinvolte nel progetto.*
- *la strumentazione acquisita permette lo sviluppo di servizi di diagnostica molto importanti e convenzioni particolari con ospedali. Grazie al potenziamento, sono state acquisite attrezzature che permettono una migliore continuità di esercizio delle infrastrutture e un trattamento più efficiente dei pazienti*
- *competizione europea: i siti oggetto del potenziamento sono inseriti all'interno di una infrastruttura internazionale che è estremamente competitiva e grazie al potenziamento questo ci ha permesso di aumentare la nostra competitività, perché ha messo la nostra comunità in condizioni di poter analizzare più velocemente le informazioni, e soprattutto di poter usufruire della multidisciplinarità*
- *Sviluppo di uno stimolante vivaio di giovani attratti dal potenziamento tecnologico e scientifico*
- *L'accesso fornito si estende anche alle PPAA, agli stakeholder internazionali ed al settore privato.*
- *Estensione a differenti comunità scientifiche (cambiamenti climatici, vulcanologia e sismologia).*

Più in particolare, il potenziamento delle infrastrutture consentirà loro di operare in nuovi domini di ricerca rispetto alla situazione ex ante (grafico 5.3; soltanto un'infrastruttura non ha indicato questo cambiamento); difficile una classificazione ed una verifica delle risposte ricevute, che sarà possibile (attraverso apposite metriche di valutazione) soltanto quando le IR si saranno effettivamente posizionate e saranno operative sui nuovi domini, che sono molteplici: dal potenziamento della capacità di osservare lo spazio, alla possibilità di monitorare gli oceani in ambienti sottomarini più profondi; dall'archeometria, alla genomica; dalla bioinformatica, alla fisica ionosferica.

Le risposte fornite (anche in sede di approfondimento) fanno ritenere che il PON abbia permesso alle IR tanto il potenziamento della capacità di analisi/osservazione/elaborazione nei domini in cui già operano, quanto l'apertura di percorsi di ricerca in nuovi domini.

Grafico 5.3 – Percentuale di IR che grazie al potenziamento operano in nuovi domini di ricerca rispetto alla situazione ex ante



Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

Sono stati aggiunti nuovi domini? (alcuni esempi delle risposte)

- *Il dominio applicativo è cambiato in modo significativo grazie al potenziamento. Si è aggiunto un nuovo dominio applicativo, ossia quello delle scienze della vita, in particolare le scienze omiche, che includono la genomica e la metabolomica. Grazie all'aggiunta di strumentazione avanzata a Lecce, è stata completata una visione più ampia su questi aspetti. Di conseguenza, l'offerta formativa si è espansa, consentendo ai ricercatori di lavorare su nuovi temi. Viene menzionata anche l'espansione dell'offerta di CERIC ERIC, con una facility per le scienze economiche (Solaris) e la possibilità di integrare algoritmi di intelligenza artificiale. Questo è possibile grazie al data center strutturato e flessibile, dedicato principalmente al sequenziamento e al processamento dei dati del sequenziatore, rendendo la capacità di calcolo notevole.*
- *RECAS supportava esclusivamente INFN e Università di Napoli e Bari, ora invece grazie al PON ed alla collaborazione con altri enti, abbiamo allargato il network scientifico introducendo il coinvolgimento di risorse di INAF, CNR e INGV. INAF si occupa dell'ambiente dell'astrofisica multi-messanger che consiste nello studio dell'universo attraverso vari tipi di sorgente, sia gamma che neutrini che onde gravitazionali; il CNR con i 3 istituti che fanno parte del progetto, porta avanti attività di Bioinformatica, di genomica e di chimica computazionale, o di materiali superconduttori. Poi abbiamo una collaborazione con EPOS di Portopalo specializzati nell'osservazione marina multi parametrica.*
- *Per l'infrastruttura ha rilievo in particolare il dominio sugli isotopi come dominio emerso. Questo è un settore nuovo in Italia ed Europa, mancando un database di isotopi e metodi di analisi stabile o proveniente da elementi stabili. Questa novità potrebbe diventare una guida a livello europeo e sarà ereditata da "Itineris". Si sottolinea l'importanza di andare oltre la singola infrastruttura di ricerca e unire le diverse infrastrutture ambientali italiane per favorire una collaborazione simile a livello europeo.*
- *Nel 2018, è stato naturale potenziare il Sardinia Radio Telescope, strumento utilizzato per osservare oggetti che emettono onde radio nell'universo. Inizialmente progettato per operare fino a 26 GHz, il potenziamento ha consentito di raggiungere l'osservazione fino a 100 GHz.*

I risultati diretti dell'Azione II.1 possono essere valutati anche rispetto al riconoscimento dello status ERIC[55] delle infrastrutture.

Attualmente, in Europa sono formalizzati 26 ERIC; l'Italia è fortemente rappresentata in quanto partecipa a 23 ERIC (88,4%) e ospita la sede istituzionale di tre di essi (CERIC-ERIC, ERIC EMSO, ERIC EPOS).

Sette Infrastrutture di ricerca beneficiarie risultavano già afferenti ad un ERIC alla data della domanda di finanziamento, a cui se ne sono aggiunte successivamente altre due (una che ha

[55] Si definisce ERIC un Consorzio per la creazione di un'infrastruttura di ricerca europea (European Research Infrastructure Consortium) dotato di forma giuridica specifica e propria che facilita la nascita e il funzionamento delle IR di interesse pan europeo. Gli ERIC sono perciò consorzi previsti dalla normativa dell'Unione costituiti, su iniziativa delle comunità scientifiche, da un gruppo di Paesi (anche Terzi) e ratificati con decisione della Commissione Europea, che agiscono come rete basata sulla collaborazione e integrazione dei contributi di ciascun Paese attorno a programmi di sviluppo di lunga durata; sono competitivi per qualità e dimensioni, a livello internazionale e mirano allo sviluppo dello Spazio Europeo della Ricerca (European Research Area - ERA). Il processo di selezione delle ERIC è a cura della Commissione Europea- Direzione generale della Ricerca e dell'innovazione. Fra i requisiti di un ERIC vi sono: il contributo alla mobilità dei ricercatori, la garanzia di accesso effettivo alle IR che lo hanno promosso, la diffusione ed ottimizzazione dei risultati raggiunti con la ricerca. L'ERIC dovendo assicurare funzionalità, accesso e integrazione delle risorse, gode, come consorzio, di una serie di vantaggi: piena capacità giuridica riconosciuta in tutti i paesi dell'Unione; relativa celerità di costituzione rispetto alla creazione di un'organizzazione internazionale; possibilità di beneficiare di esenzioni fiscali sull'IVA e sulle accise.

perfezionato l'adesione nei mesi immediatamente successivi; una seconda nel 2021); queste nove infrastrutture percepiscono l'intervento di potenziamento come una importante opportunità di adeguamento e qualificazione delle proprie risorse e facilities che hanno già una domanda di utilizzo consolidata, rappresentata dalla comunità scientifica afferente all'intero consorzio.

Per quanto riguarda le altre Infrastrutture, una ha ottenuto il riconoscimento ERIC nel maggio 2023 e per altre due i referenti ritengono che il potenziamento consentirà di ottenere lo status ERIC in tempi brevi (sono ad esempio individuati gli ERIC di interesse e avviato l'iter per il riconoscimento); per altre 6 non si ritiene che l'intervento impatti sull'ottenimento dello status ERIC.

Grafico 5.4 – Percentuale di IR che fanno parte di un ERIC e ricadute del potenziamento sulle IR che non ne fanno parte

Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

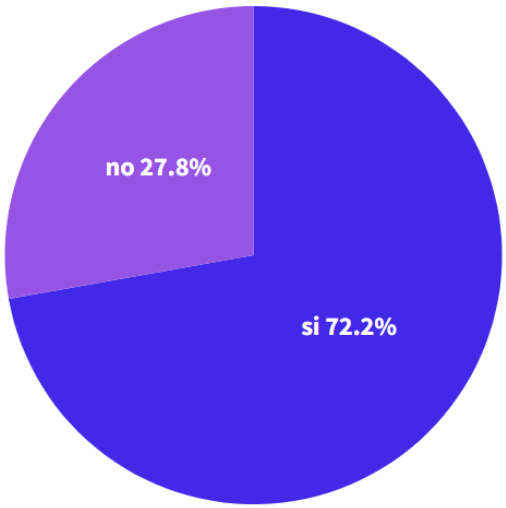
Quali vantaggi ritiene di avere facendo parte di un ERIC? (alcuni esempi di risposte)
- *maggiore visibilità e ritorno degli esperimenti programmati*
- *l'inserimento in un ERIC è fondamentale per la sostenibilità futura e per il miglior coordinamento possibile con la rete delle IR europee*
- *prima di tutto va sottolineato che il progetto di potenziamento ha consentito al nodo nazionale un più forte posizionamento nell'ambito dell'ERIC.*
- *I maggiori vantaggi di essere parte di ERIC sono: accresciuta visibilità internazionale, eleggibilità in finanziamenti europei dedicati agli ERIC, maggiore sostenibilità sul lungo periodo*
- *La costituzione dell'ERIC ha facilitato il funzionamento dell'infrastruttura consentendo maggiore autonomia per la realizzazione di programmi e progetti di ricerca e nello sviluppo di attività economiche nel campo dell'Imaging biologico e clinico. Inoltre l'ERIC consente anche di accedere ad un regime fiscale favorevole*

Ai referenti delle IR è stato anche chiesto di indicare se a seguito dell'intervento di potenziamento abbiano già promosso le nuove opportunità mediante pubblicazioni scientifiche e se si è già registrata una maggiore partecipazione a progetti di ricerca.

Sul primo punto, le risposte sono state molto nette:

- sì, nel 72,2% dei casi, perché produrre pubblicazioni rientra nella *normale* attività di un'infrastruttura di ricerca; i dati forniti sono molto vari, anche perché molte pubblicazioni trattano delle caratteristiche delle nuove attrezzature e forniscono elementi sugli sviluppi dell'IR, mentre sono ancora limitate le pubblicazioni che diffondono i primi risultati connessi alle ricerche in corso; il range va quindi da un'infrastruttura che ha dichiarato *2 pubblicazioni tecnologiche su riviste con referee, diversi proceedings e rapporti tecnici* alle *circa 20 a cui vanno sommati gli articoli delle collaborazioni internazionali che calcolano sui datacenter dell'IR*, dalle *oltre 50 pubblicazioni, di cui 40 su riviste internazionali e 10 paper in conferenze nazionali ed internazionali, alle oltre 200 pubblicazioni segnalate da un'altra IR*;
- no, nel 27,8% dei casi, perché il progetto è ancora in corso e non sono stati ancora prodotti risultati.

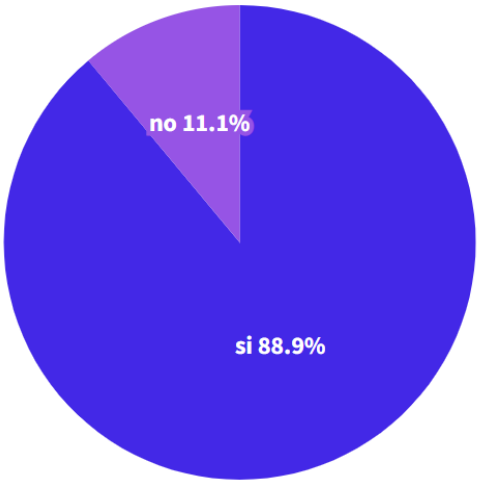
Grafico 5.5 – Percentuale di IR che hanno già prodotto pubblicazioni attinenti i nuovi ambiti di ricerca

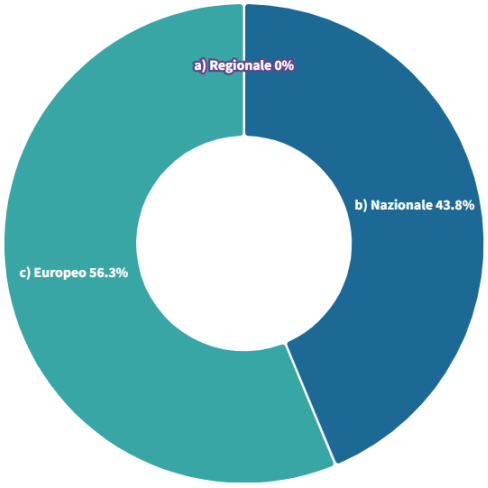


Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

L'altra ricaduta diretta riguarda la partecipazione a progetti di ricerca, che attengono agli ambiti su cui ha impattato il progetto di potenziamento; sono 16, pari all'88,9% del totale, le infrastrutture che hanno sviluppato o hanno in corso progetti di ricerca, in ambito europeo, come Horizon (56,3%) e nazionale, come il PNRR (43,8%).

Grafico 5.6 – Percentuale di IR che hanno sviluppato progetti di ricerca che valorizzano le nuove competenze e ambito territoriale dei progetti





Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

Anche la partecipazione ai progetti è un *outcome* consolidato dell'attività delle infrastrutture, e questo spiega perché quasi il 90% delle IR abbia già dichiarato di averlo conseguito; le interviste di approfondimento hanno permesso di evidenziare ulteriormente come la partecipazione rappresenti essa stessa un canale per promuovere il potenziamento e che alcuni di questi progetti dovrebbero collocare le infrastrutture nei nuovi domini, a cui sopra si è accennato.

In generale, le infrastrutture rispondono alle *calls for proposals* / procedure di evidenza pubblica anche sulla base dei Piani di sviluppo (che definiscono gli obiettivi di ricerca, anche pluriennali); nel caso di richiesta di utilizzo delle dotazioni dell'infrastruttura, si tiene conto anche degli orientamenti dei Comitati tecnico Scientifici.

5.3. Le ricadute interne all'organizzazione

Recenti studi[56] hanno messo in evidenza che la ricerca congiunta, il networking e l'accesso transnazionale degli utenti alle IR consentono una maggiore produttività scientifica nazionale o dei laboratori accademici e promuovono lo scambio di ricercatori e programmi di ricerca. Questo può portare anche a investimenti più mirati da parte degli enti che detengono la proprietà dei laboratori partecipanti alle IR e di fatto aumenta la complementarità delle istituzioni scientifiche nello spazio europeo della ricerca.

È stato inoltre sottolineato che anche la formazione di giovani ricercatori attraverso l'accesso alle IR, o presso scuole dedicate organizzate dalle IR, è diventato in molti casi un elemento chiave della formazione alla ricerca. In particolare, l'integrazione dei percorsi di istruzione avanzata e di formazione che si realizzano presso le IR con i curricula accademici nelle diverse discipline scientifiche e con la formazione tecnica superiore (ITS Academy) può consentire di innalzare la quota di ricercatori-utenti delle IR e di esperti di innovazione anche nelle aree tecnologicamente meno sviluppate, incrementando le opportunità di occupazione altamente qualificata e contrastando in tal modo i fenomeni di brain drain. Tuttavia, viene sottolineato che per avere un pieno impatto sistemico sull'istruzione superiore dovrebbe essere sviluppato un collegamento formale con i crediti accademici.

In questo senso va peraltro considerato che i requisiti in termini di competenze del personale cambiano per una IR man mano che la stessa passa dalla fase di progettazione/costruzione alla fase di fornitura di servizi, sebbene l'esigenza di disporre di competenze legate alla governance e allo sviluppo di piani aziendali rimanga stabile per tutto il ciclo di vita dell'IR.

In ogni caso, in un'ottica di sostenibilità organizzativa interna, è essenziale che gli investimenti nelle IR di tipo *hard* siano accompagnati da investimenti *soft* sulle risorse umane. È evidente che questi ultimi sono dettati dalla necessità delle IR di mantenere le proprie *facilities* ad un livello tecnologico di eccellenza e che le dinamiche di occupazione di ricercatori nelle IR e di attrazione di risorse umane da altri territori sono fortemente influenzate dagli investimenti *hard*. Sebbene l'Azione di sostegno promossa dal PON non consentisse di finanziare anche l'inserimento di personale nelle IR oggetto di intervento, il potenziale impatto prefigurabile come effetto del potenziamento sul livello e la qualità delle risorse umane impiegate stabilmente nelle attività di

[56] Cfr. *Sustainable European Research Infrastrutures – A call for action*, Commission Staff Working Document, European Commission - Directorate-General for Research and Innovation, Settembre 2017.

ricerca costituisce un elemento rilevante per la valutazione dell'utilità dell'investimento complessivo.

Va poi considerato che la possibilità di attrarre risorse umane in via temporanea, come utenti delle facilities o dei dati che connotano l'infrastruttura di ricerca, si lega alle opportunità di accesso che la stessa offre.

Una IR che opera attraverso protocolli di accesso aperto è infatti un attrattore chiave per i giovani che intendono svolgere attività professionali nel campo della scienza e dell'innovazione. La maggior parte dei dati e delle facilities tecnologiche a cui possono accedere gli utenti delle IR non sarebbero infatti altrimenti disponibili per la stragrande maggioranza dei ricercatori.

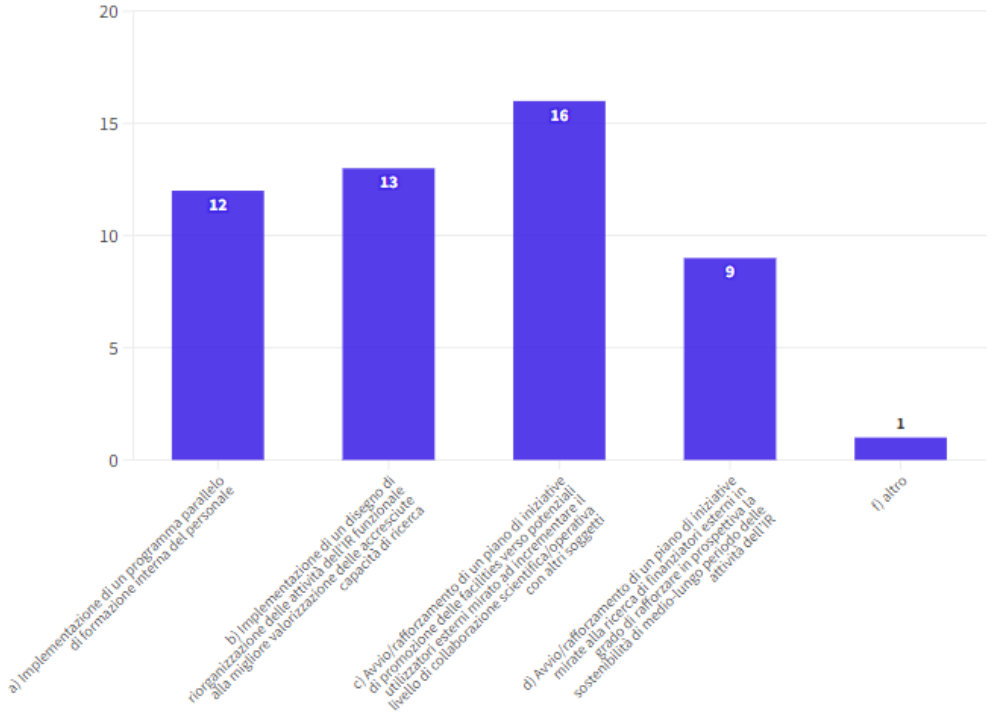
Da questo punto di vista, anche gli studi più recenti mostrano che le IR non hanno ancora sviluppato in misura sufficiente misure orientate a promuovere un ampio e facile accesso degli utenti potenziali alle *facilities* e ai dati, promuovendo una maggiore visibilità degli specifici servizi offerti e rendendo disponibili cataloghi dei servizi.

Anche questi elementi sono stati quindi considerati rilevanti nella realizzazione delle indagini di campo che hanno coinvolto i referenti delle IR beneficiarie del finanziamento del PON.

Un primo elemento che è emerso riguarda il fatto che le IR hanno adottato alcune soluzioni per rendere più efficace il potenziamento connesso all'investimento, in termini strategici ed operativi (grafico 5.7); in particolare sono state avviate iniziative di promozione delle facilities verso potenziali utilizzatori esterni così da incrementare il livello di collaborazione scientifica con altri soggetti ed è stato, in contemporanea, implementato un disegno di riorganizzazione dell'attività dell'infrastruttura, funzionale alla migliore valorizzazione delle accresciute capacità di ricerca. In questo ambito, è stata attribuita particolare importanza alla formazione del personale interno, coinvolto nel progetto, sia quello tecnico scientifico, ai fini dell'utilizzo delle nuove dotazioni tecnologiche, sia quello amministrativo, per le attività connesse alla attuazione dell'investimento.

Queste iniziative sono state implementate con modalità diverse, alcuni referenti IR hanno sottolineato la coerenza con il Piano di sviluppo dell'Infrastruttura o il coinvolgimento di strutture di supporto (*in un caso, ad esempio, il Comitato Utenti dei Laboratori Nazionali del Sud che fornisce un servizio dedicato agli utenti dell'LNS, nello specifico delle proposte di sviluppo dei Laboratori e dei problemi di natura tecnico-amministrativa o logistica degli utenti*). Inoltre, per favorire la sostenibilità interna dell'Infrastruttura, in alcuni casi sono stati coinvolti anche soggetti esterni (*ad esempio, una Regione a cui è stato richiesto un piano di supporto, per avere un piano di supporto per il personale tecnico, o dipartimenti universitari per promuovere anche nuovi indirizzi formativi*); inoltre, per promuovere l'infrastruttura sono state promosse diverse iniziative di comunicazione e divulgazione, come workshop, partecipazione a convegni, interlocuzione con altri soggetti per lo sviluppo di nuovi progetti.

Grafico 5.7 – Attività intraprese dalle IR per rendere più efficace in termini strategici ed operativi il potenziamento



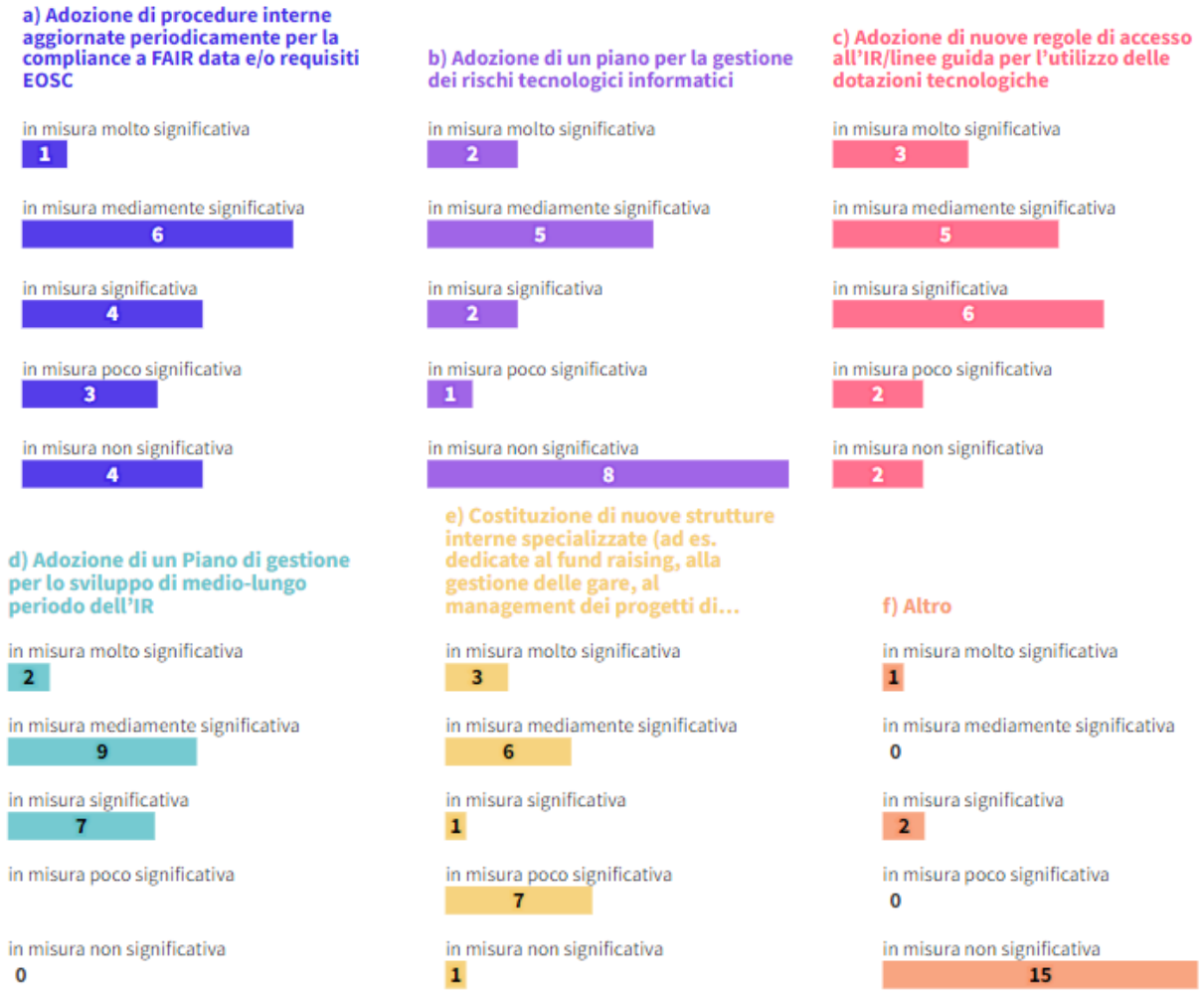
Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

Quali attività sono state intraprese per supportare il processo di potenziamento? (alcuni esempi di risposte)

- *formazione di nuovo personale tecnico-scientifico (providers delle facilities) e gestionale (infrastructure managers) dedicato al nodo E-RIHS.it anche attraverso la partecipazione a Master*
- *il personale reclutato è stato formato per utilizzare la nuova strumentazione; è stata istituita una sede a Milazzo per consentire un appoggio logistico-organizzativo all'U.O. di Panarea. Si è data visibilità all'infrastruttura presso numerosi eventi nazionali ed internazionali.*
- *attività di divulgazione per coinvolgere ulteriori stakeholders e far conoscere il potenziamento strutturale, come ad esempio workshop e la prima conferenza ICOS Italia*
- *a seguito della ricezione del finanziamento, sono state attivate nuove procedure amministrative e tecniche relative all'utilizzazione dell'infrastruttura potenziata.*
- *processo di riorganizzazione con gruppi di lavoro stabili e temporanei per attività di ricerca. Incontri per presentare le nuove facilities alla JRU e partner esterni. Progetti nazionali ed europei per sostenibilità di lungo periodo delle attività.*

È stato quindi richiesto ai referenti delle Infrastrutture di specificare quali adattamenti sono stati effettivamente già registrati, e come si può vedere dal grafico 5.8 si tratta in modo particolare *dell'adozione di nuove regole di accesso alle IR* o *linee guida per l'utilizzo delle dotazioni tecnologiche* e *l'adozione di un Piano strategico per lo sviluppo di medio – lungo termine dell'infrastruttura*. In un caso è stato segnalato come l'intervento di potenziamento abbia favorito la costituzione di nuove strutture interne specializzate (ad es. dedicate al fund raising, alla gestione delle gare, al management dei progetti di ricerca).

Grafico 5.8 – Quali cambiamenti ha prodotto il potenziamento dal punto di vista della governance strategica o operativa



Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

Anche le ricadute sul personale sono state oggetto di analisi, in quanto è stato chiesto alle Infrastrutture di specificare le risorse umane coinvolte direttamente nell'attuazione del progetto di potenziamento; le risposte a questa domanda non sono in realtà codificabili, né è stato possibile verificare un dato omogeno in sede di intervista di approfondimento; questo in quanto le Infrastrutture non hanno *monitorato* il personale direttamente coinvolto nel progetto, e quindi i dati forniti si riferiscono in alcuni casi all'infrastruttura nel suo complesso (si vedano le schede di analisi dei singoli progetti di potenziamento allegate al report).

In generale, si rileva come all'intervento di potenziamento abbiano contribuito i) personale di tipo amministrativo, principalmente gli uffici gare e contratti per le gare ad evidenza pubblica; ii) tecnologi per la stesura di capitolati ed elaborati tecnici e per seguire operativamente le imprese durante le realizzazioni; iii) ricercatori a vari livelli, per il raggiungimento degli obiettivi di progetto attraverso l'utilizzo dell'infrastruttura, a partire dai test di performance. Questa non è però una situazione uniforme, dal momento che in alcuni casi sembra sia stato molto rilevante il coinvolgimento del personale amministrativo, il quale tuttavia è interno all'organigramma del beneficiario proponente e dei partner; in altri casi, è stato invece determinante l'impiego del personale scientifico, tra cui talvolta sono stati conteggiati sia gli assegnisti di ricerca e i borsisti di ricerca finanziati con il CIR, sia i dottorandi con contratti già in corso.

L'indagine non ha fatto emergere l'adozione di azioni specifiche per promuovere le pari opportunità; d'altra parte, va sottolineato come diverse Infrastrutture abbiamo da tempo adottato regolamenti interni a tal fine o creato Istituti che si occupano di questo aspetto, come ad esempio un Comitato Unico di Garanzia.

Nelle attività di formazione (connessa all'utilizzo delle nuove dotazioni tecnologiche) sono stati coinvolti ricercatori, tecnologi e collaboratori tecnici.

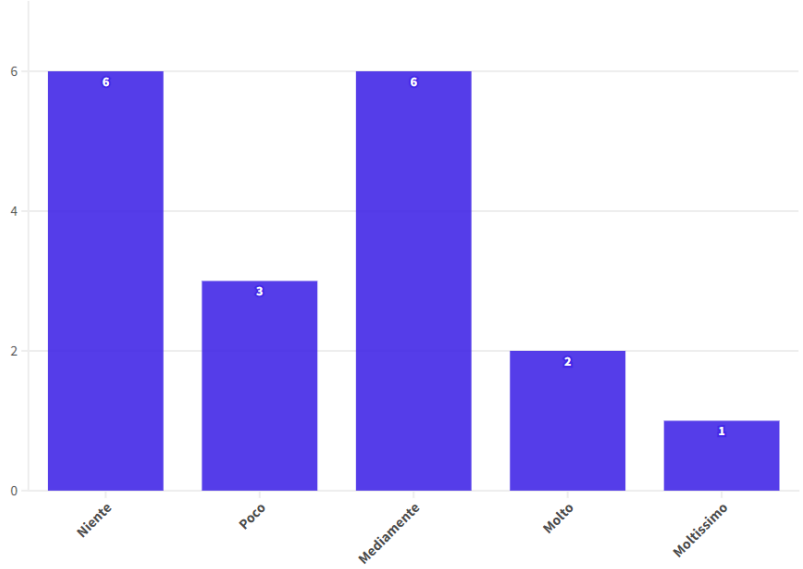
Dalle interviste è emerso soprattutto che l'esperienza dell'Azione II.1 ha inciso sull'accrescimento delle competenze del personale amministrativo e delle figure che hanno incarichi gestionali, per due ordini di motivi: il primo è connesso alla necessità di rispettare le procedure specifiche di attuazione del PON, il secondo alla necessità di promuovere la nuova struttura anche in altri contesti.

Il PON ha quindi rappresentato, da una parte, un'opportunità di sviluppo di percorsi di rafforzamento della formazione funzionali allo sviluppo delle infrastrutture (es. utilizzo delle nuove attrezzature, partecipazione a commissioni di valutazione, predisposizione di bandi, ecc.), dall'altra ha messo in evidenza la necessità di dotarsi di una struttura gestionale amministrativa competente e in grado di confrontarsi con procedure diverse.

Sempre con riferimento all'area delle risorse umane, è stato chiesto alle infrastrutture di specificare se il progetto di potenziamento ha permesso di stabilizzare ricercatori o tecnologi attualmente impiegati a breve termine; come rappresentato anche dal grafico 5.9, il contributo è limitato e questo discende dal fatto che diversi Enti di ricerca non hanno al momento la previsione di assumere personale (per questioni di bilancio) e se questo è accaduto nell'ultimo periodo è stato più che altro per compensare alcuni pensionamenti, più che per un rafforzamento della struttura.

L'azione del PON, quindi, incide sul fabbisogno di risorse umane, ma per la sua soddisfazione appare necessario un intervento diverso, che consenta anche di sostenere il funzionamento e la gestione dell'infrastruttura.

Grafico 5.9 – Capacità del progetto di potenziamento di incidere sulla stabilizzazione di ricercatori o tecnologi che lavorano nell'IR sulla base di contratti a breve termine



Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

Sul tema delle risorse umane, è stato approfondito con le IR anche il contributo che le stesse possono apportare al contrasto del *brain drain*; un'opinione nel complesso condivisa riconosce che le facilities offrano opportunità di collaborazione, visibilità e l'uso di strumentazioni avanzate, ma che la sfida stia nell'implementare politiche di assunzione e valorizzazione, specialmente al sud, in modo da evitare che i ricercatori altamente formati emigrino all'estero a causa di prospettive migliori; si tratta di giovani che si sono formati in centri di eccellenza europei e che possiedono competenze essenziali per la gestione delle infrastrutture ad alto contenuto tecnologico. Dirimente anche il fatto che gli stipendi per dottorandi spesso non siano competitivi con quelli che possono offrire alcune aziende private.

Un ultimo tema trattato riguarda l'**accessibilità** alle infrastrutture potenziate grazie al PON.
Nel complesso *16 IR segnalano incrementi negli accessi collegati al potenziamento. Tali incrementi sono molto variabili e non sempre è possibile isolare gli accessi agli asset potenziati dai totali rilevati.*

L'accessibilità è garantita dalle infrastrutture che sono parte di ERIC, attraverso procedure standard, a cui si può accedere dai siti delle infrastrutture (come nel caso, ad esempio, del Virtual Unified Office del Sincrotone di Trieste o il deposito istituzionale dell'INAF); per altre Infrastrutture (come STAR) è stato implementato un sistema di accessi ai servizi disponibili, al momento ancora in fase di sperimentazione.

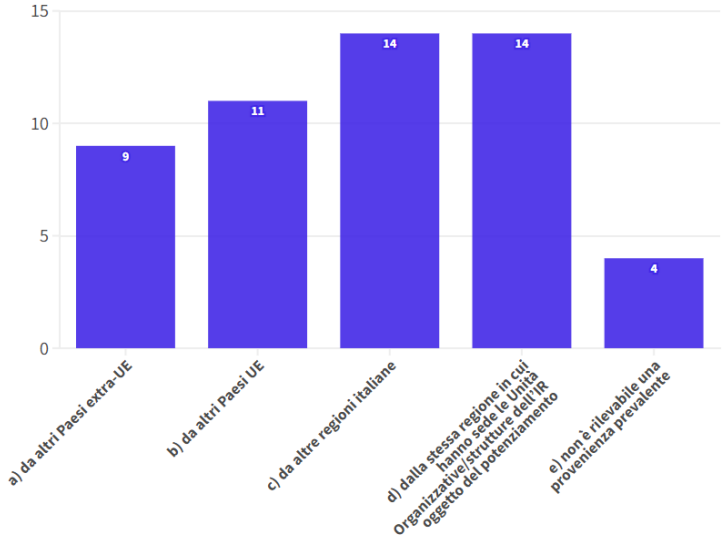
L'accesso virtuale ai dati è spesso open access e gratuito, mentre l'acceso fisico ai laboratori richiede una procedura di selezione, basata su criteri quali l'eccellenza scientifica della richiesta, il profilo del richiedente, il carattere di innovazione.

Alcune infrastrutture hanno dichiarato in sede di intervista di aver in corso lo sviluppo di sistemi di monitoraggio interni, sia per avere un controllo dettagliato dell'utilizzo delle dotazioni, sia come sistema di gestione organizzativa.

L'accessibilità alle nuove attrezzature scientifiche nella maggior parte dei casi (per oltre 80% delle IR) è garantita anche se non per tutti i beni acquisiti. Tuttavia, è possibile che il potenziamento possa indurre, nel breve periodo, alcune trasformazioni nelle modalità virtuali e fisiche di accesso alle nuove apparecchiature.

Per quanto riguarda la provenienza dei ricercatori che accedono alle strutture (grafico 5.10), è interessante che non tutte le infrastrutture siano ancora aperte alla comunità scientifica estera, anche se la partecipazione ai progetti europei in realtà dovrebbe favorire questa topologia di accessi.

Grafico 5.10 – Provenienza dei ricercatori che accedono alle unità organizzative / strutture dell'IR



Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

5.4. Le ricadute territoriali

In considerazione del fatto che le IR rappresentano centri propulsori di innovazione di provata efficacia, la loro distribuzione nel panorama europeo, tendenzialmente e in assenza di azioni di policy specifiche, riflette l'intensità e la qualità della domanda d'innovazione dei contesti socioeconomici, concentrandosi nelle aree tecnologicamente più sviluppate. Tuttavia, le IR possono svolgere anche il ruolo di volano per investimenti nell'innovazione nei territori in via di sviluppo.

Secondo le indicazioni emerse da uno studio del Working Group on Innovation di ESFRI l'impatto sociale delle IR può essere misurato in diversi cerchi concentrici:

- nelle immediate vicinanze dell'area di residenza del personale o della sede delle università ed enti di ricerca partner della IR;
- a livello regionale, ovvero nell'area in cui operano i partner di ricerca e sviluppo e i fornitori industriali di componenti o servizi di fascia media;
- a livello nazionale o europeo/internazionale, vale a dire nel contesto in cui operano IR "concorrenti" e aziende di rilevanza internazionale che forniscono componentistica e servizi unici in tutto il mondo;
- nell'intera società (a livello) globale, che può avvantaggiarsi dalle conquiste tecnologiche e scientifiche promosse dall'infrastruttura di ricerca.

Analisi specifiche[57] hanno evidenziato che uno stretto rapporto tra sistema dell'istruzione terziaria e IR, oltre a stimolare la formazione di un ecosistema scientifico di elevata qualità, promuove anche in aree meno sviluppate l'attrazione di investimenti ad elevata intensità di conoscenza e sostiene dinamiche di innovazione anche sociale che coinvolgono le comunità locali. Il ruolo potenziale delle IR quali *Anchor institutions* per lo sviluppo delle regioni meno sviluppate è stato evidenziato anche da studi[58] mirati ad evidenziare le prospettive di *spill over* territoriale dell'innovazione nel

[57] Cfr. *Sustainable European Research Infrastrutures – A call for action*, Commission Staff Working Document, European Commission - Directorate-General for Research and Innovation, Settembre 2017.
[58] Cfr. *Trasferimento tecnologico e processi di spillover territoriale dell'innovazione: evoluzione della policy e prospettive*, O. La Rosa, in Rivista Economica del Mezzogiorno n.2-3/2021, Il Mulino.

contesto di policy nazionale alla luce di esperienze positive recenti. L'analisi di queste esperienze[59] dimostra che anche in contesti inizialmente più svantaggiati l'avvio di percorsi di sostegno pubblico gravitanti intorno alla presenza di strutture di ricerca di comprovata capacità di ricerca scientifica è in grado di innescare nel medio periodo processi virtuosi di innovazione che, partendo dal sito oggetto di intervento, si estendono progressivamente, promuovendo la nascita di veri e propri ecosistemi territoriali di innovazione.

Questo genere di impatti possono assumere forme diversificate, andando da una generale maggiore diffusione della cultura scientifica (e dell'innovazione) tra i giovani e nelle comunità locali, ad una più decisa spinta dal basso di processi innovativi basati sulla nascita di *start-up* e *spin off*, fino all'innesco di percorsi di modernizzazione dell'agire della Pubblica Amministrazione.

Allo scopo di acquisire elementi conoscitivi utili ad elaborare considerazioni valutative specifiche, il gruppo di lavoro ha sviluppato su questi aspetti approfondimenti nell'ambito delle indagini di campo.

5.4.1 I territori coinvolti

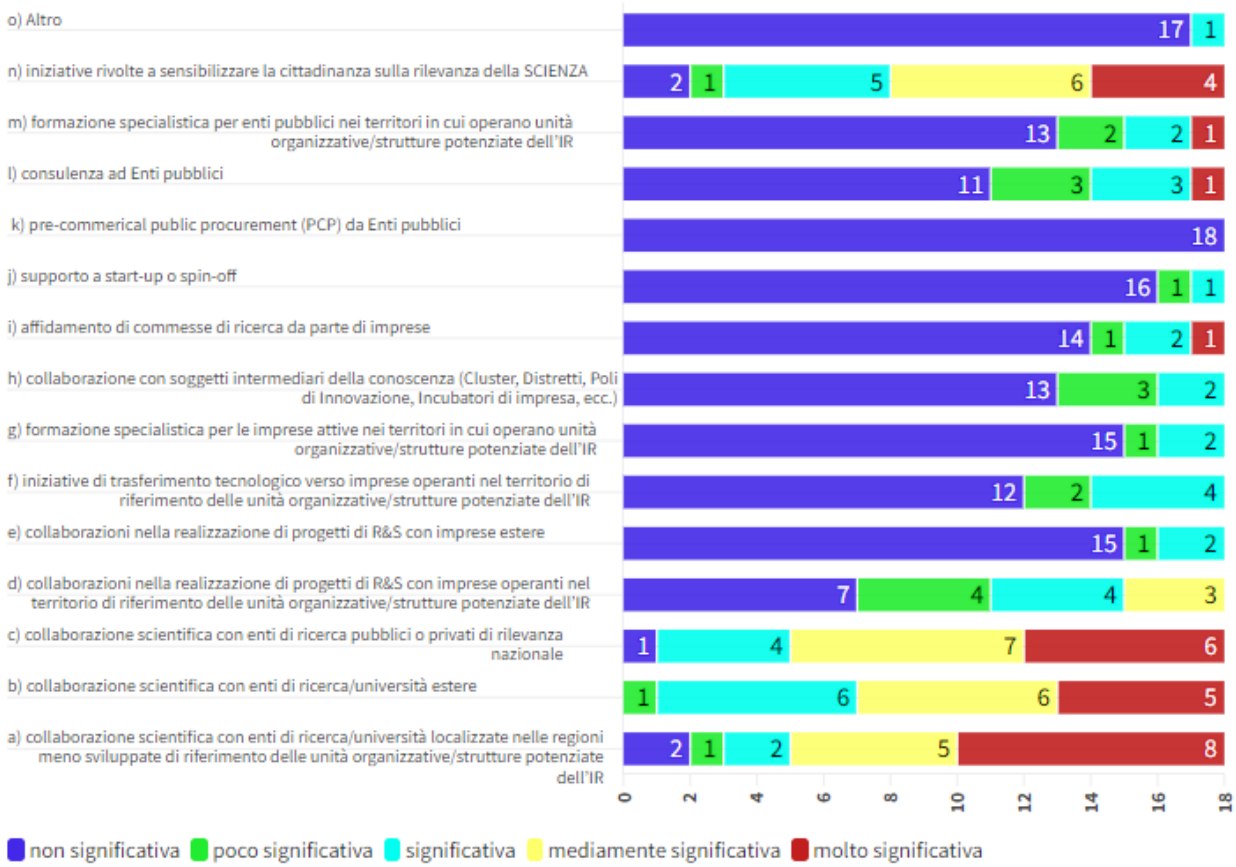
Le infrastrutture beneficiarie dell'intervento del PON sono classificabili come infrastrutture puntuali, localizzate all'interno di un territorio regionale, per il quale possono rappresentare un significativo volano di sviluppo, ed infrastrutture diffuse, che hanno sedi, laboratori, apparecchiature in diverse aree nazionali (ad esempio le infrastrutture che offrono servizi nel monitoraggio ambientale) la cui attività può quindi impattare su diverse comunità.
Nella figura seguente è rappresentata la concentrazione territoriale delle spese dell'azione II.1, secondo le informazioni del cruscotto di monitoraggio dell'Azione; è evidente la forte concentrazione in Campania, Puglia e Sicilia, ma in realtà la distribuzione rispecchia la presenza tra i beneficiari di numerose infrastrutture plurilocalizzate.

[59] Cfr. Cfr. FOCUS "*Verso un ecosistema per l'innovazione in Campania: le esperienze di Campania Newsteel e della Apple developer Acadamey*", in Rapporto SVIMEZ sull'economia del Mezzogiorno 2018; FOCUS "*NTT Data e il Sud: un'esperienza di innovazione*", in Rapporto SVIMEZ sull'economia del Mezzogiorno 2020.

Fonte: elaborazione tratta dal cruscotto di monitoraggio dell'Azione II.1 Ufficio II della Direzione Generale della Ricerca

Alle infrastrutture è stato quindi richiesto di indicare con quali attori e con quale tipologia di rapporto si siano sviluppate collaborazioni / interazioni grazie al progetto di potenziamento; come riportato nel grafico 5.11 è evidente che il PON abbia consolidato i rapporti con il sistema della ricerca, mentre sono ancora molto marginali le relazioni con le imprese.

Grafico 5.11 – Tipologia di ricadute - attività sviluppate a seguito del potenziamento



Fonte: elaborazioni GLdV su indagine presso i beneficiari

Nei paragrafi seguenti vengono riportate le evidenze valutative emerse in sede di approfondimento, con riferimento alle diverse tipologie di attori con cui le Infrastrutture hanno dichiarato di avere in atto collaborazioni.

5.4.2 I rapporti con il sistema della ricerca

Come accennato, i progetti di potenziamento hanno sicuramente permesso un ampliamento e consolidamento delle collaborazioni con i soggetti del sistema della ricerca, a livello nazionale ed internazionale, ovvero Università ed Istituti di ricerca pubblici e privati, che si traducono principalmente in:

- partecipazione a progetti di ricerca;
- pubblicazioni scientifiche;
- scambi ed attrattività di (giovani) ricercatori e dottorandi, anche di provenienza extracomunitaria (in particolare, è stata citata l'area medio-orientale).

Da segnalare come alcuni clienti delle Infrastrutture siano Organismi di ricerca o comunque Enti di governo del territorio, una situazione che accomuna diverse delle Infrastrutture a tematica ambientale, che hanno rapporti stabili con Enti come le ARPA, la Protezione Civile, il Ministero dell'Ambiente, Parchi Nazionali e Regionali.

Inoltre, una possibile ricaduta riguarda anche il sistema dell'offerta formativa, in particolare quella universitaria, data anche la presenza di alcuni Atenei nelle compagini partenariali e i rapporti stabili che alcune IR hanno con gli Atenei presenti sul territorio di riferimento; anche se non ancora definito, è possibile che le nuove aree di ricerca delle infrastrutture favoriscano la nascita di nuovi corsi di alta specializzazione o una diversificazione dei profili dei corsi di laurea esistenti

5.4.3 Le ricadute sul sistema industriale

Come sottolineato nello Strategy Report on Research Infrastructures – Road map 2016, lo studio dell'impatto economico delle attività delle IR si è finora basato sull'applicazione di modelli macroeconomici e studi di caso. Questi studi hanno reso evidente che le IR europee, spendendo gran parte del loro budget annuale sulla realizzazione/acquisizione di componenti ad alta tecnologia, innescano positive dinamiche competitive per i fornitori nel mercato più ampio. Uno studio specifico relativo all'impatto economico delle attività del CERN ha evidenziato che ogni euro pagato da questo alle imprese industriali attraverso contratti di appalto genera tre euro di ulteriori affari, soprattutto in ambiti quali il settore dell'energia solare, dell'industria elettrica, della produzione di computer e delle telecomunicazioni).

Gli investimenti nella creazione di nuove IR ESFRI, non solo nella fase di costruzione ma anche nella fase di continuo adeguamento infrastrutturale e tecnologico connessi all'implementazione di nuovi percorsi di ricerca, innesca la ricerca di fornitori industriali di componenti e servizi unici e all'avanguardia delle possibilità tecnologiche.

Studi condotti per indagare il potenziale innovativo delle IR sull'industria[60] hanno sottolineato che presidiare il mercato delle apparecchiature e dotazione delle IR apporta significativi benefici per lo sviluppo di produzioni industriali ad elevata intensità tecnologica, consentendo alle imprese fornitrici di posizionarsi come "*leader dell'innovazione*", grazie all'acquisizione di un vantaggio competitivo rispetto al mercato più ampio dei fornitori di apparecchiature di laboratorio pubbliche e private. In questa fase quindi l'industria agisce principalmente come fornitore di tecnologie all'avanguardia, nuovi progetti, componenti, software, in condizioni di appalto standard o in condizioni di più stretta collaborazione. Il trasferimento tecnologico avviene con modalità di co-soluzione, in cui partner scientifici e industriali sviluppano soluzioni su problemi condivisi.

Durante la fase operativa delle IR l'industria riconfigura il suo ruolo, passando da fornitore ad utente delle facilities e dei dati per lo sviluppo di percorsi di ricerca industriale più applicata e per testare prodotti innovativi.

Analisi svolte dallo *Working Group on innovation*[61] di ESFRI hanno evidenziato che l'accesso diretto alle IR da parte degli utenti industriali che intendono svolgere ricerca sperimentale è in media inferiore al 5% del tempo di accesso totale disponibile per gli utenti. In realtà, è stato sottolineato che collaborazioni tra l'industria e istituzioni scientifiche avvengono spesso attraverso progetti di ricerca industriale condotti utilizzando facilities, dati e risorse umane delle IR e che

[60] Cfr. *Report to ESFRI*, Working Group on Innovation, Marzo 2016.
[61] Cfr. Il Gruppo è stato istituito nel 2013 con lo scopo di proporre al Forum le linee generali di un piano strategico per una cooperazione orientata all'industria delle Infrastrutture di Ricerca.

coinvolgono gli enti di ricerca dell'IR nella veste di partner. Inoltre, l'industria utilizza le IR per la formazione e nel quadro dei programmi di scambio.

La rilevanza delle questioni descritte ha indotto il gruppo di lavoro ad indirizzare le indagini di campo verso l'acquisizione di elementi conoscitivi utili per valutare se e in quali termini il finanziamento del PON ha contribuito a promuovere un avvicinamento delle IR verso l'industria, in grado di favorire l'innesco di processi di innovazione durevoli nei sistemi produttivi locali.

I risultati dell'analisi vanno interpretati su due diversi livelli.

Il primo riguarda le collaborazioni instauratisi in fase di realizzazione dell'investimento di potenziamento, e si possono individuare diverse situazioni:

- acquisti puri di beni e apparecchiature necessarie per le nuove apparecchiature, anche con contenuto tecnologico, ma a catalogo, che non hanno richiesto un'interlocuzione specifica tra infrastruttura e azienda;
- acquisti chiavi in mano di strumentazioni tecnologiche; in questo caso, l'attrezzatura è stata fornita già funzionante, da imprese specializzate e questo ha rappresentato per le aziende anche un canale di promozione presso la comunità scientifica;
- acquisti di apparecchiature, che sono state adattate allo specifico fabbisogno dell'infrastruttura, secondo caratteristiche tecniche che hanno richiesto un rapporto stretto di collaborazione in fase di progetto;
- co-progettazione delle apparecchiature, secondo un modello che alcune infrastrutture hanno definito di trasferimento tecnologico.

Alle varie situazioni hanno corrisposto anche azioni interne alle IR diverse, in particolare dal punto di vista della formazione del personale, che ha assunto modalità ed intensità diversa a seconda dei casi, anche in termini di coinvolgimento diretto dell'azienda fornitrice.

Dalle interviste non è possibile classificare il tipo/frequenza di rapporti che le infrastrutture hanno con le aziende fornitrici; è invece emerso che le infrastrutture si sono rivolte ad aziende sul territorio nazionale ed anche localizzate in paesi comunitari ed extracomunitari, in quanto spesso all'interno del sistema produttivo regionale non sono localizzate imprese che possano fornire componenti/apparecchiature/attrezzature di contenuto tecnologico adeguato alle prestazioni richieste.

Per quanto riguarda invece le collaborazioni rispetto all'offerta di servizi delle infrastrutture, il quadro che emerge è abbastanza differenziato, per infrastruttura e per territorio, anche se è evidente come sia ancora presto per valutare se ed in quale misura le nuove dotazioni abbiano permesso di rafforzare i rapporti con le aziende; le informazioni raccolte fanno quindi riferimento più ai rapporti che le infrastrutture hanno in corso con le imprese, indipendentemente dal progetto finanziato dal PON, oppure alle aspettative dei ritorni dell'investimento.

Innanzitutto, si può ritenere che il potenziamento rafforzerà soprattutto i rapporti di collaborazione esistenti con alcune aziende, nei settori di specializzazione in cui le IR già operano, date le nuove capacità di osservazione/analisi/processo dati che il potenziamento offre; le attività di promozione e informazione delle nuove potenzialità, che molte infrastrutture stanno avviando rivolgendosi alla comunità scientifica ed anche al settore privato, dovrebbero invece garantire anche l'apertura a nuovi mercati (per questo, alcune infrastrutture hanno acquisito o intendono acquisire personale dedicato).

Le infrastrutture fanno inoltre affidamento alla domanda che può derivare direttamente o indirettamente dall'azione pubblica, in particolare a livello territoriale; ad esempio, un'infrastruttura che ha sede all'interno di un parco scientifico regionale, ha evidenziato come il rapporto di collaborazione con le aziende sia stato favorito anche dalla pubblicazione di bandi specifici finanziati dalla politica di coesione, prevedendo il sostegno di imprese attraverso attività tecnico-scientifiche di sviluppo industriale e beneficiando dell'accesso ai laboratori delle IR.

Alcuni soggetti aderenti alle partnership di progetto hanno anche segnalato di avere promosso spin-off, ma non come effetto diretto del potenziamento. Inoltre, è stato sottolineato come sia ancora prematuro verificare se la collaborazione con imprese, abbia avuto effetti sulla registrazione di brevetti, un risultato comunque ritenuto possibile nel medio termine.

In linea generale, sono due le principali variabili che, secondo i referenti delle IR, possono e potranno influire anche in futuro sulle ricadute a livello territoriale per il sistema delle imprese: il primo è la presenza di aziende specializzate in settori che possono richiedere (costituendo domanda rispetto all'offerta delle facilities da parte delle IR) la fornitura di servizi delle infrastrutture (che al momento non è percepita in tutti gli ambiti di intervento); il secondo riguarda le peculiarità delle infrastrutture, dato il diverso ruolo che le stesse possono produrre se localizzate in un'area specifica oppure pluri-localizzate sul territorio nazionale, una differenza questa che assume rilevanza anche rispetto alle ricadute più generali per la collettività.

5.4.4 Le ricadute sulla collettività

Le indagini hanno evidenziato le relazioni che le Infrastrutture hanno con i soggetti attivi sul territorio, diversi dal mondo della ricerca e dal sistema delle imprese, relazioni che in realtà appaiono consolidate e stabili, anche se alcune sono state sviluppate specificatamente nell'ambito del progetto di potenziamento.

In generale, in coerenza con gli obiettivi della terza missione, le infrastrutture promuovono le loro attività, con attività specifiche o partecipando a manifestazioni di divulgazione che sono dirette non solo al sistema scolastico e universitario, ma anche al grande pubblico; per le scuole ad esempio sono organizzate visite ai laboratori, seminari di vario contenuto e prodotto materiale didattico, anche in collaborazione con gli stessi istituti (un'infrastruttura, all'interno della piattaforma di formazione ha creato una sezione *gaming & education*); per la divulgazione scientifica al grande pubblico è frequente la partecipazione ad eventi quali la Notte dei ricercatori o Festival delle Scienza, ma anche la partecipazione ad eventi organizzati a livello territoriale. Un'infrastruttura ha fatto presente come sia in corso un progetto finanziato a livello nazionale che permette di ospitare le scuole del territorio e si sta lavorando con una proposta finanziabile con fondi regionali, ad un'attività itinerante che si propone di far conoscere le attività dell'infrastruttura nei borghi interni e nelle scuole.

L'attività di formazione, in alcuni casi, rappresenta anche un elemento di particolare significato a livello territoriale; è il caso, ad esempio, del progetto PIR 18 IPANEMA, finalizzato all'implementazione del laboratorio naturale di Panarea e dell'osservatorio marino, dove la presenza di ricercatori e studenti rappresenta un'opportunità per albergatori e ristoratori in periodo di bassa stagione in cui l'isola (a vocazione turistica) è normalmente quasi deserta.

Alcune infrastrutture hanno sviluppato azioni più specifiche anche all'interno dell'intervento di potenziamento. Nel caso, ad esempio, di Lifewatch sono stati realizzati interventi significativi per un museo virtuale di scienze naturali e la creazione di un centro di produzione multimediale da cui è nata una web TV condivisa tra LifeWatch Italia e LifeWatch Europe. L'acquisto di un mezzo ha

completato gli Studios universitari e ciò ha permesso di avere una squadra di personale, inclusi videomaker. L'università ha inoltre contribuito fornendo supporto tramite il corso di laurea in Scienze della comunicazione e DAMS (Dipartimento delle Arti e dello Spettacolo) di Bologna che ha creato varie troupe per partecipare a eventi in diverse parti d'Italia. L'infrastruttura del centro di produzione multimediale è aperta all'esterno non è necessario essere parte della loro università o di altre istituzioni presenti in LifeWatch Italia, è peraltro gestita da un consorzio che coinvolge diverse istituzioni, inclusa una ventina di università.

5.5.5 L'opinione degli stakeholder

Uno degli aspetti centrali della valutazione dei risultati conseguiti dai progetti di potenziamento ha riguardato l'acquisizione di giudizi sugli effetti della collaborazione con le IR espressi da soggetti che, pur non facendo parte del partenariato di progetto, sono stati comunque coinvolti più o meno direttamente dalla loro attuazione.

A tal fine, sulla base delle indicazioni specifiche fornite dai referenti dei soggetti proponenti a valle delle interviste in profondità svolte, è stato costruito un database di stakeholder potenzialmente rilevanti per raccogliere informazioni qualitative sulle ricadute dei progetti.

Uno specifico questionario è stato elaborato allo scopo ed è stato somministrato a distanza a 43 soggetti. Le risposte ricevute sono state in totale 29. I rispondenti si sono suddivisi, in relazione alla natura dell'organizzazione di riferimento, in 23 soggetti pubblici e 6 privati. Dei 26 soggetti pubblici, 19 appartenevano al settore della ricerca (università e altri enti pubblici di ricerca) e 5 erano espressione di Pubbliche Amministrazioni, mentre i restanti rispondenti erano riconducibili al sistema delle imprese.

Gli esiti della survey sugli stakeholder restituiscono interessanti elementi di conoscenza, che convalidano in gran parte le indicazioni già emerse dalle indagini di campo che hanno direttamente coinvolto i beneficiari dei progetti di potenziamento.

È significativo in primo luogo rilevare che quasi un rispondente su tre tra coloro che hanno partecipato all'indagine ha dichiarato che le relazioni con l'IR sono state avviate a partire dal 2020.

Inoltre per una quota non trascurabile gli stessi rispondenti, sollecitati ad indicare l'ampiezza della relazione sviluppata con l'IR, hanno dichiarato che la relazione ha riguardato solo il progetto di potenziamento dell'IR. I due dati sembrerebbero quindi confermare quanto già segnalato dai referenti dei progetti finanziati, suggerendo che l'Azione di potenziamento delle IR ha dato un positivo impulso allo sviluppo di nuove relazioni con soggetti non partner di progetto.

Nella maggior parte dei casi, tuttavia, è stato segnalato che le relazioni con l'IR risalgono ad un periodo precedente a quello in cui si è realizzato il progetto di potenziamento finanziato dal PON. Non mancano i casi in cui è stato dichiarato che tale relazione è il frutto di relazioni interpersonali tra i referenti della IR e il referente dell'organizzazione che ha preso parte all'indagine. Questo aspetto emerge in particolare per le relazioni di carattere scientifico con altri enti di ricerca e università, che evidentemente nascono e si consolidano all'interno dei percorsi ordinari di collaborazione scientifica e ricevono da Azioni come quella finanziata dal PON un sostegno supplementare "straordinario".

Le indicazioni più interessanti scaturiscono dalle risposte fornite alla domanda inerente le principali ricadute per l'organizzazione di riferimento del rispondente derivanti dalla collaborazione con l'Infrastruttura di ricerca (graf. 5.12).

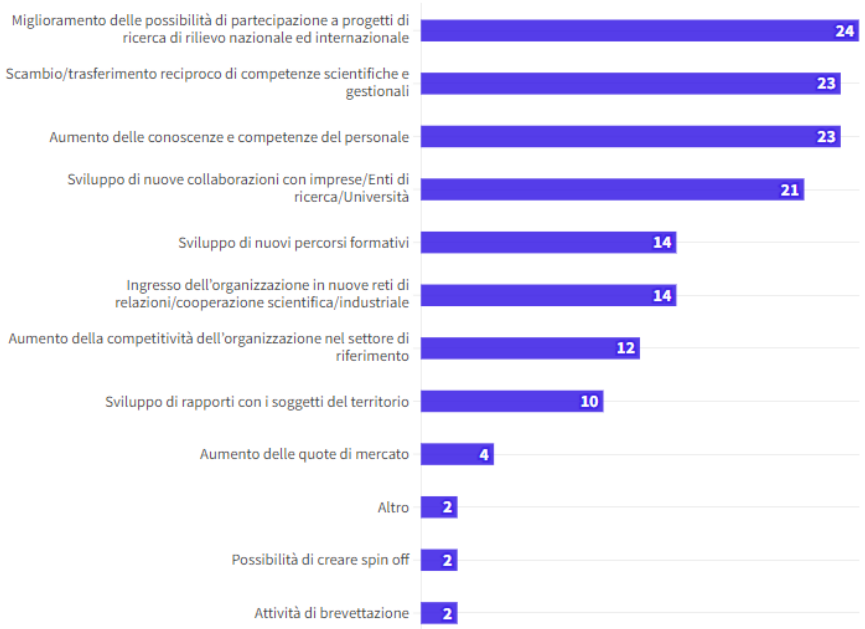
Gli ambiti di ricaduta principale "interni" sono identificati dai rispondenti in numero molto frequente di casi (tra 23 e 24 casi sulle 29 risposte totali ricevute) nel "*Miglioramento delle possibilità di partecipazione a progetti di ricerca di rilievo nazionale ed internazionale*", nell'"*Aumento delle conoscenze e competenze del personale" e nello "Scambio/trasferimento reciproco di competenze scientifiche e gestionali*". Può considerarsi significativa la forte convergenza di opinioni sull'effetto positivo che il progetto di potenziamento dell'infrastruttura di ricerca ha determinato, nella percezione degli stakeholders rispondenti all'indagine, sulla valorizzazione delle competenze reciproche e sull'opportunità di migliorare la capacità dell'organizzazione di partecipare a network di ricerca ad una scala territoriale più ampia di quella locale.

Degna di nota è anche la frequenza di coloro che hanno identificato tra le ricadute principali lo "*Sviluppo di nuove collaborazioni con imprese/Enti di ricerca/Università*" (21 casi su 29).

Meno diffusamente, ma in misura comunque non irrilevante, tra le ricadute principali derivanti dalla collaborazione con l'IR vengono citati lo "*Sviluppo di nuovi percorsi formativi*" (Referente Università Roma Tre: "*La collaborazione tra Roma Tre dip. Studi Umanistici e DARIAH consente di mettere le basi scientifiche, tecnologiche e operative per la creazione di un corso di digital humanities in aggiunta a percorsi di formazione specifici*"), l'"*Aumento della competitività dell'organizzazione nel settore di riferimento*" e lo "*Sviluppo di rapporti con i soggetti del territorio*".

Data la natura delle organizzazioni che hanno risposto all'indagine, prevalentemente enti di ricerca e università, solo in pochi hanno citato come ricaduta principale riconducibili alla collaborazione con l'IR, come era lecito aspettarsi, l'"*aumento delle quote di mercato*", la realizzazione di "*attività di brevettazione*" o la possibilità di "*creare spin off*".

Graf. 5.12 – Giudizi degli stakeholder sugli effetti della collaborazione con l'IR sulla propria organizzazione



Fonte: elaborazione del GdLV su dati survey stakeholder

In realtà, la possibilità che gli effetti sulla capacità di innovazione dei sistemi produttivi possano prefigurarsi, nel breve termine, molto meno rilevanti rispetto a quelli connessi al rafforzamento del sistema della ricerca, si può ricavare, oltre che dalle indicazioni raccolte attraverso la

somministrazione del questionario e le interviste in profondità con i referenti delle IR, dal dato relativo al numero di imprese indicate dagli stessi referenti delle IR come soggetti rilevanti per l'acquisizione di elementi di conoscenza sulle ricadute esterne del progetto. Solo in 5 casi l'indicazione ha riguardato imprese. Questo dato fornisce ulteriori argomentazioni a favore dell'idea che la capacità dimostrata dall'intervento nell'attivare processi di collaborazione in grado di produrre effetti tangibili diretti di significativa portata sulla competitività del sistema delle piccole e medie imprese sia stata finora limitata.

Ciò non toglie che effetti positivi ad una scala ridotta siano già "raccontabili".

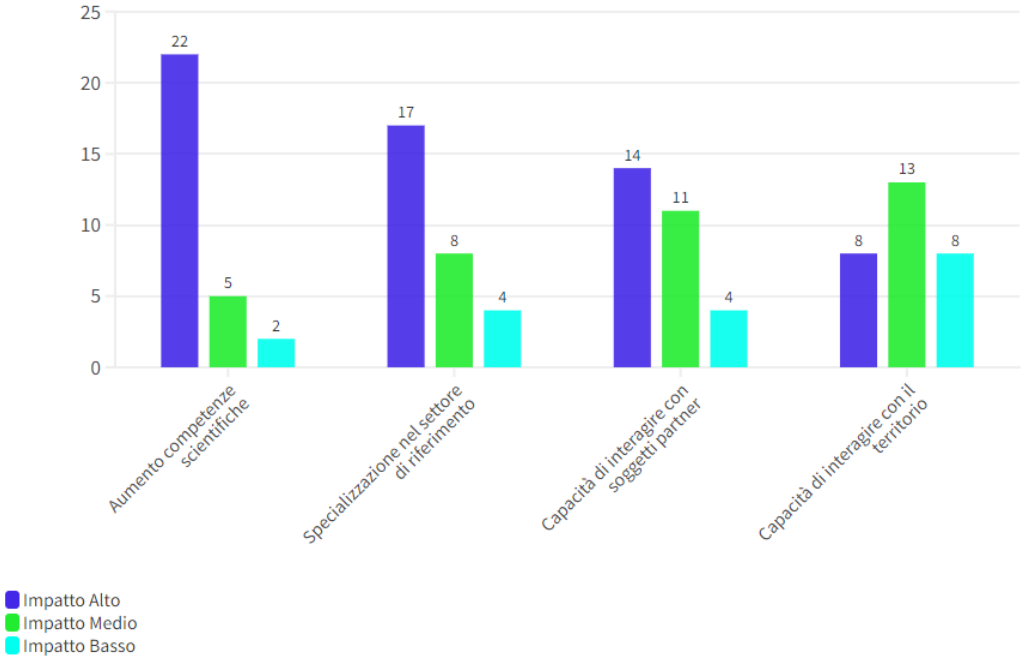
A titolo esemplificativo, può essere menzionata l'esperienza dell'impresa Planetek Italia srl. Sebbene il referente di questa organizzazione nel descrivere la collaborazione con l'IR *DHTCS* abbia evidenziato che la relazione fosse consolidata da anni e riguardasse più progetti e linee di attività di ricerca, è stato anche sottolineato che "*Planetek ha avuto la possibilità di operare e confrontarsi con un ambiente (fisico e di persone) all'avanguardia, acquisendo competenze tecnologiche con ricadute nelle sue attività industriali*" e che gli stessi risultati, senza la collaborazione con l'IR, si sarebbero potuti raggiungere "*con tempi e costi diversi*". Inoltre, "*La collaborazione ha consentito alla nostra azienda di maturare competenze nei progetti congiunti che ci hanno consentito di sviluppare la nostra offerta, e raggiungere successi commerciali. Planetek ha quindi innovato nel suo settore, ed ha aumentato il numero di dipendenti e di soggetti industriali locali con cui ha sviluppato business di filiera, con positive ricadute sul territorio*".

La Cupersafety, con riferimento alla collaborazione con l'IR INFN-LNS ha dichiarato: "*La collaborazione con l'IR ha portato ad aumentare le conoscenze in ambito scientifico sui diversi progetti dell'ente di ricerca, oltre ad aver aumentato la visibilità della Cupersafety sul territorio e prestigio nei confronti dei clienti".*

Anche l'impresa Hamamatsu Photonics Italia S.r.l., attiva nell'ambito della produzione e commercializzazione di componenti e sistemi optoelettronici ad elevato contenuto tecnologico, cita effetti positivi rilevanti per la propria organizzazione come risultato della collaborazione con l'IR *KM3-NET*. Il referente che ha risposto all'indagine ha dichiarato: "*La collaborazione con un ente di Ricerca quale l'INFN, punto di riferimento nell'ambito della Fisica, ha permesso all'R&D di confrontarsi su temi sfidanti e spingere lo sviluppo dei nostri sensori ai limiti tecnologici per raggiungere le prestazioni richieste. Oltre a ciò, naturalmente, c'è stato un ritorno commerciale in quanto la realizzazione di tali sensori ci ha spinto in avanti scalzando la maggior parte dei nostri competitor in questo ambito. La collaborazione con l'IR ha stimolato lo sviluppo di prodotti sempre più performanti…Ciò ha incrementato la "specializzazione" di tali prodotti nelle applicazioni tipo quella oggetto del PON…*".

È stato poi chiesto agli stakeholders di indicare gli ambiti di ricaduta "esterni" della collaborazione con l'IR, vale a dire non per la propria organizzazione, ma più in generale per il contesto.

Graf. 5.13 – Giudizi degli stakeholder sulle ricadute esterne della collaborazione con l'IR



Fonte: elaborazione del GdLV su dati survey stakeholder

Anche in questo caso, le risposte raccolte segnalano un effetto maggiormente positivo sull'"incremento delle competenze scientifiche": 22 rispondenti su 29 indicano in questo ambito un "impatto alto". A titolo esemplificativo si riportano le posizioni espresse in merito da alcuni referenti di organizzazioni che hanno preso parte all'indagine:

- Referente Università di Genova, con riferimento alla collaborazione con l'IR ACTRIS: "L'attività di ricerca è al top dello stato dell'arte internazionale su tematiche strategiche quali i Cambiamenti Climatici"
- Referente Fondazione CIMA, con riferimento alla collaborazione con l'IR LIFEWATCH: "Sviluppo di nuove attività di ricerca nell'ambito dell'interazione tra biodiversità ed incendi e nel rischio di perdita di rischio ecosistemici per eventi estremi in un clima che cambia. Acquisizione di nuove conoscenze scientifiche su biodiversità ed ecosistemi per la protezione del territorio"
- Referente Università di Milano Bicocca, con riferimento alla collaborazione con l'IR STAR: "STAR presenta delle caratteristiche di unicità a livello mondiale: le caratteristiche dei fasci di raggi X che saranno prodotti a STAR avranno una parziale sovrapposizione con quelli prodotti dalla sorgente ThomX in Francia ma più intensi, i fasci di ThomX sono limitati a 80 keV, mentre quelli di STAR dovrebbero superare i 300 keV di energia massima".

In posizione intermedia si colloca il tema della "specializzazione nel settore di riferimento", con 17 indicazioni di "impatto alto" (Referente Università di Palermo, con riferimento alla collaborazione con l'IR ICOS: "La collaborazione certamente influenza le competenze scientifiche e la specializzazione del personale coinvolto…).

Meno frequenti sono le percezioni di impatto alto sulla "capacità di interagire con soggetti partner" (14). Vale citare in questo senso quanto dichiarato dal referente dell'INGV, con riferimento alla collaborazione con l'IR DHTCS: "La capacità di interagire con il territorio è già misurabile in modo quantitativo in quanto sono state sviluppate collaborazioni e convenzioni con Università di Bari e altre realtà regionali. L'impatto medio è dovuto al fatto che le specializzazioni e l'interazione con

partner sono un obiettivo in via di raggiungimento e che deve ancora essere stabilizzato all'interno di alcuni progetti".

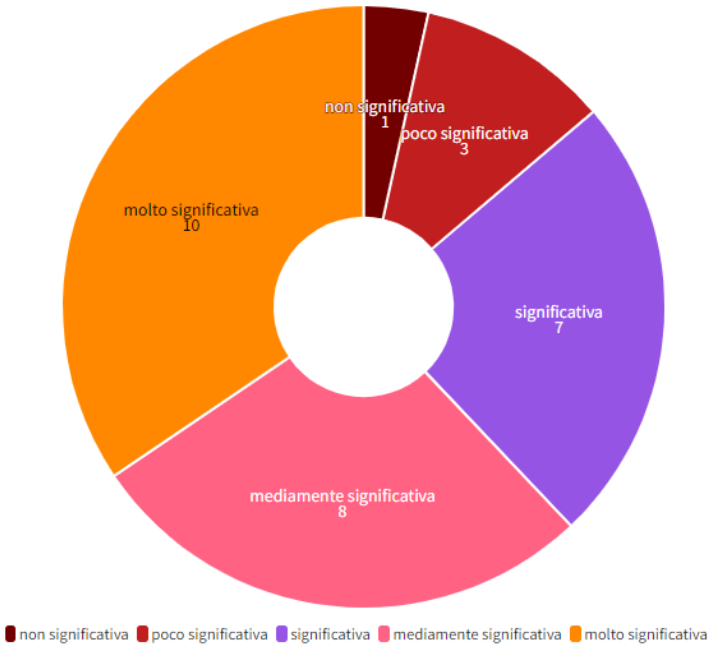
Il dato più interessante in questo senso riguarda l'opzione di risposta "Capacità di interagire con il territorio": solo 8 rispondenti prefigurano in questo ambito un impatto alto mentre altrettante risposte convergono sull'idea che l'impatto sarà in questo senso basso.

Non mancano tuttavia anche su tale aspetto segnalazioni di esperienze positive, degne di nota.

A titolo esemplificativo vale citare l'esperienza descritta dall'Archivio Storico di Prato. Questa organizzazione ha sottolineato che la collaborazione instaurata nel 2020 nel corso dell'attuazione del progetto di potenziamento dell'IR DARIAH ha permesso di partecipare a un progetto di ricerca nato fuori dal PON e che la comunicazione di alcuni aspetti del progetto ha portato a eventi di comunicazione del tutto indipendenti. Inoltre, il referente rispondente all'indagine ha segnalato: "Abbiamo lavorato all'integrazione di dati appartenenti sia al nostro istituto che ad un altro ente culturale delle città, realizzando una piattaforma di accesso agli stessi. Il processo e i risultati sono stati oggetto di casi di studio all'interno di altri progetti europei. I progetti svolti hanno facilitato la collaborazione con il Museo di Palazzo Pretorio di Prato e possono fare altrettanto con altri enti del territorio. Come Archivio, abbiamo appreso nuovi metodi di trattamento dei dati in nostro possesso e conseguenti nuove potenzialità di ricerca. La piattaforma frutto della collaborazione con l'IR ha posto le basi per un'integrazione delle risorse con altre istituzioni del territorio, che possono portare - come già sta accadendo - allo sviluppo di eventi divulgativi o percorsi formativi comuni. Il processo di trattamento dei dati che abbiamo appreso potrà migliorare il flusso di lavoro dell'istituto, nel senso di produzione di dati più fedeli agli standard e già predisposti per l'integrazione con la piattaforma realizzata".

Infine, è importante rilevare che alla domanda "in che misura, anche a seguito della collaborazione instaurata con la sua organizzazione, l'Infrastruttura di Ricerca (l'attività svolta dagli enti di ricerca che ne fanno parte) ha contribuito ai processi di innovazione del settore e del territorio?" i rispondenti hanno espresso un giudizio complessivamente benevolo. Dieci stakeholder, tra coloro che hanno risposto all'indagine, hanno dichiarato di considerare il contributo dell'IR ai processi di innovazione del territorio "molto significativo" e ulteriori 7 "significativo", mentre coloro che hanno reputato "poco significativo" o "non significativo" tale contributo sono appena 4.

Graf. 5.14 – Giudizi degli stakeholder sul contributo dell'IR ai processi di innovazione del settore e del territorio



Fonte: elaborazione del GdLV su dati survey stakeholder

In definitiva, alla luce delle informazioni raccolte, si può sostenere che i progetti di potenziamento delle IR nei giudizi degli stakeholder hanno presentato un'utilità significativa, sia rispetto alle dinamiche di rafforzamento delle organizzazioni di riferimento, sia in relazione alle potenziali ricadute territoriali, e che la rilevanza del contributo delle attività sviluppate dalle IR è percepita come complessivamente elevata.

6. CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

6.1 Il contributo degli esperti alla lettura dei risultati della valutazione

A valle dell'analisi dei dati e delle informazioni raccolte, al fine di convalidare le principali evidenze emerse in relazione ai risultati conseguiti dall'attuazione dell'Azione II.1, è stato realizzato un focus group (in modalità da remoto) con cinque esperti del settore della analisi e valutazione sul tema delle infrastrutture di ricerca[62]. Di seguito sono riportati gli elementi di maggiore interesse scaturiti dal confronto.

Un primo aspetto su cui il gruppo di esperti ha espresso considerazioni basate sugli esiti delle analisi riguarda il tema della promozione di una maggiore accessibilità delle facilities e dei dati delle IR.

Su questo punto, infatti, la valutazione ha messo in evidenza che il finanziamento ricevuto dal PON non ha stimolato a sufficienza la costruzione di piani ad hoc finalizzati ad accrescere l'accessibilità, anche attraverso una standardizzazione delle modalità e delle procedure correlate.

Secondo le indicazioni fornite dagli esperti, il policy maker dovrebbe attribuire un maggior peso a questo elemento, in primo luogo spingendo per l'adozione comune degli standard di accessibilità richiesti alle IR che fanno parte di ERIC. In questo senso, è stata sottolineata l'importanza di dotarsi di una politica per l'accesso e di sistemi dedicati che consentano di avere un "singolo entry point" per l'accesso alla infrastruttura di ricerca e un accesso ai dati rispondente ai principi FAIR[63]. In quest'ottica, ai fini della selezione di nuove proposte progettuali riguardanti il potenziamento di IR, questi elementi potrebbero anche essere configurati come criteri di valutazione delle proposte.

Nella stessa direzione, a giudizio degli esperti potrebbe essere rilevante richiedere alle IR di impegnarsi ex-ante a rendere disponibile per l'accesso al sistema industriale una quota parte predefinita di tempo di utilizzo delle facilities rispetto al monte ore complessivo potenziale di utilizzo.

La costruzione di serie storiche di dati di accesso alle facilities consentirebbe di avere informazioni utili sulla provenienza, tipologia, frequenza degli accessi e su altri aspetti peculiari e potrebbe contribuire anche a fornire spunti di analisi per verificare quali sviluppi ha avuto l'accesso, quali idee o nuova conoscenza portano i ricercatori a seguito dell'accesso; potrebbe inoltre favorire la definizione di indicatori di risultato che consentano di misurare a distanza di tempo la performance delle IR in questo ambito.

Un'altra interessante indicazione fornita dagli esperti si collega alla difficoltà incontrata dalla valutazione nell'identificare un criterio quantitativo di misurazione dell'impatto potenziale dei progetti di sostegno alle IR sullo sviluppo di nuovi domini di ricerca, contigui a quelli *core* dell'IR, o in alternativa della capacità di accrescere la ricerca negli stessi domini. In questo senso, gli esperti hanno suggerito la necessità di costruire meccanismi di osservazione semantica della tipologia di pubblicazioni che citano le facilities delle IR, in grado di cogliere la sostanza di processi di ricerca

[62] Il focus group si è tenuto il giorno 9 novembre 2023; oltre al gruppo di lavoro, hanno partecipato Lucilla Alagna (CNR-OCSE), Elisabetta Marafioti (Università Bicocca), Gelsomina Pappalardo (ESFRI), Emanuela Reale (IRCRES-CNR), Giorgio Rossi (Università degli studi di Milano).

[63] I principi FAIR sono stati elaborati nel 2014 dalla comunità scientifica internazionale per ottimizzare la riutilizzabilità dei dati della ricerca. Secondo tali principi i dati scientifici, o qualsiasi oggetto digitale, devono essere: Findable / Rintracciabili, Accessible / Accessibili, Interoperable / Interoperabili e Re-usable / Riutilizzabili.

multidisciplinari e finalizzati a verificare se gli ambiti disciplinari della comunità di utenti delle facilities si sono allargati.

Un ulteriore segnale di una dinamica di diversificazione dei domini di ricerca potrebbe inoltre essere individuato in tal senso nella identificazione di processi in atto che indicano una convergenza di progetti tra diverse IR su domini di ricerca comuni.

Una terza riflessione strategica di sicuro interesse per il policy maker riguarda l'importanza che assume il tema del posizionamento dell'IR nel suo ciclo di vita ai fini della determinazione della misura e delle caratteristiche del sostegno pubblico.

In altri termini, per accrescere l'efficacia e utilità del finanziamento è essenziale che il finanziamento pubblico sia calibrato tenendo conto che nella prima fase del suo ciclo di vita (*construction phase*) l'infrastruttura avrà bisogno di ingenti risorse finanziarie di natura pubblica per acquisire la strumentazione scientifica e le dotazioni tecnologiche che possano supportare processi di ricerca scientifica di eccellenza.

Nella prospettiva che nella fase di maturità divengano più importanti altre fonti di finanziamento (fornitura di servizi a pagamento), le IR dovranno successivamente poter contare su un sostegno pubblico che assicuri costanti standard di eccellenza tecnologica alle facilities e, al contempo, supporto al rafforzamento di asset immateriali (risorse umane in primo luogo).

In questo senso, è stata anche sottolineata l'importanza di agganciare il finanziamento pubblico alla verifica dell'esistenza di un coerente e solido piano di gestione della infrastruttura. Al contempo, è stato segnalato che è fondamentale che i finanziamenti straordinari derivanti dalla partecipazione a *call* competitive non divengano la regola. Implicitamente questa osservazione richiama il *policy maker* alla necessità di costruire uno stabile *framework* di finanziamento ordinario, rendendo complementari le risorse della politica europea della ricerca e quelle della politica di coesione con investimenti del FOE maggiori e costanti nel tempo.

Il tema del *life cycle* è connesso anche agli aspetti dell'organizzazione e della verifica degli effetti che un intervento pubblico, come quello del PON, potrebbe produrre; appare condivisibile quanto emerso, ovvero che il PON abbia permesso di avvicinare il mondo amministrativo a quello della ricerca e di modificare, in parte, le modalità di gestione delle Infrastrutture; una valutazione di lungo termine dovrebbe verificare nel dettaglio anche altri elementi: quali competenze sono state acquisite, anche dal lato della ricerca; se, successivamente alla fase di investimento, sono state sviluppate attività formative; se sono state introdotte modifiche al piano di gestione ed introdotte nuove figure professionali, quali il manager delle infrastrutture; se questi processi hanno consentito anche di gestire in maniera più efficiente altri interventi, quali quelli del PNRR. Come già indicato in precedenza, anche questi aspetti potrebbero essere tenuti in conto in fase di selezione di nuove proposte progettuali.

Un altro input di riflessione fornito dagli esperti risultato utile per dare una chiave di lettura più consapevole delle evidenze scaturite dalle analisi svolte concerne l'ambito degli impatti potenziali delle attività delle IR. A questo proposito è stato infatti evidenziato che l'impatto in termini di *up grading* sistemico della conoscenza scientifica dovrebbe essere misurato ad una certa distanza di anni da quando l'IR è entrata nella sua fase di maturità, dal momento che il tempo di traduzione di esiti della ricerca di base in applicazioni tecnologiche con rilevanti impatti commerciali (e sociali) si misura in un arco temporale minimo di 5-10 anni.

Diversamente, per quanto riguarda l'impatto delle attività delle IR sui percorsi di sviluppo territoriali è stato segnalato che analisi specifiche dovrebbero essere indirizzate a verificare (e possibilmente misurare) cambiamenti nelle performance competitive dei contesti locali, prendendo a riferimento diversi raggi di distanza, in termini di chilometri, dall'insediamento della infrastruttura di ricerca, ed assume rilevanza la differenza, ed il diverso impatto, che possono avere infrastrutture monosito dalle infrastrutture diffuse. L'implicito input per successive valutazioni che mettano al centro l'analisi degli impatti territoriali delle IR è che questo genere di valutazioni assumerà necessariamente indicatori chiave di natura qualitativa tanto più ristretto risulterà il raggio preso a riferimento, in relazione all'impossibilità di disporre di dati statistici confrontabili su scala territoriale ristretta. L'analisi degli impatti dovrebbe considerare anche l'attrattività della infrastruttura ed includere anche elementi quali le ricadute sulle condizioni di vita, in senso inclusivo.

Considerando che l'impatto è diverso anche in relazione ai settori di intervento delle IR, potrebbe essere sviluppata una matrice che connette il settore con le caratteristiche del territorio ed il *life cycle* dell'infrastruttura, associando ad ogni stadio del *life cycle* indicatori di produttività e attrattività differenziati e specifici.

Un'ultima considerazione espressa dagli esperti concerne l'opinione secondo cui ai fini della valutazione dell'impatto locale è importante tenere presente il dominio di ricerca di riferimento dell'infrastruttura di ricerca. In questo senso è stato infatti sottolineato che l'ambito di ricerca determina in misura significativa anche la rilevanza dell'impatto locale. A titolo esemplificativo, è stato evidenziato che per l'ambito scientifico "*arts and humanities*", nel quale le IR si configurano come piattaforme di accesso a banche dati e patrimonio culturale digitalizzati, l'impatto è misurabile in larga prevalenza a livello globale, piuttosto che su una scala locale. All'opposto, per IR che svolgono attività di ricerca su temi collegati alle scienze della vita o alla tutela dell'ambiente, la rilevanza degli impatti locali può risultare più rilevante, traducendosi ad esempio in percorsi di sperimentazione clinica o nello sviluppo di soluzioni a problematiche ambientali di immediata applicazione sul territorio di riferimento.

Infine, data la presentazione delle caratteristiche degli interventi PON e la condivisione dei risultati dell'indagine valutativa, è stato richiesto ai partecipanti al focus group di esprimere una propria valutazione in merito al contributo che questa tipologia di interventi può apportare al raggiungimento degli obiettivi specifici individuati in fase di programmazione; in particolare, si registra una convergenza di massima sul fatto che le azioni di potenziamento possano ampiamente contribuire a:

- promuovere e sostenere aggregati di ricerca regionali;
- valorizzare il potenziale di ricerca delle regioni individuate;
- creare grandi infrastrutture di ricerca all'avanguardia, fino ad oggi mai realizzate nel territorio nazionale;
- facilitare l'utilizzo da parte dei ricercatori delle grandi infrastrutture, nella consapevolezza che gli stessi costituiscano un fattore di innesco decisivo per la produzione di conoscenza e innovazione.

Come già evidenziato in precedenza, queste ricadute andranno analizzate alla luce del settore/ambito di ricerca e del territorio di riferimento ed inoltre potranno essere verificate soltanto nel medio-lungo termine, anche alla luce delle azioni che le Infrastrutture avvieranno, ad esempio per avvicinare i nodi nazionali a quelli europei.

Al momento, si può invece ritenere medio il contributo che gli interventi di potenziamento potranno apportare al rafforzamento delle capacità di innovazione delle PMI e la loro capacità di fruire adeguatamente della ricerca, un giudizio che si spiega con la necessità di verificare nel medio-lungo termine le iniziative che le IR adotteranno a favore del sistema delle imprese, in termini di divulgazione delle nuove opportunità e dell'aggiornamento del catalogo dei servizi.

In definitiva, le opinioni espresse dagli esperti coinvolti nel focus group hanno fornito importanti elementi per dare una chiave di lettura più consapevole alle diverse evidenze scaturire dalle analisi, elementi che sono stati debitamente considerati ai fini dell'argomentazione delle risposte alle domande valutative.

6.2 Le risposte alle domande di valutazione

Nel prospetto seguente si riportano le risposte alle domande di valutazione indicate nel capitolo 1, sulla base dei risultati delle analisi di cui ai capitoli 3-4-5.

In particolare, nel rispondere alle domande, sono stati considerati i seguenti 3 criteri di giudizio:

- Efficacia: utilizzando tale criterio si è giunti ad esprimere un giudizio rispetto alla misura del raggiungimento degli obiettivi definiti in fase di programmazione; il giudizio in questione è stato incentrato essenzialmente sulla quantità e qualità dei dati raccolti, in relazione alla performance finanziaria dell'Azione di sostegno, ai suoi obiettivi fisici di realizzazione (indicatori di output) e ai suoi risultati (indicatori di risultato del Programma riconducibili all'Azione);
- Utilità: questo criterio è stato preso a riferimento per esprimere un giudizio in relazione alla natura dei risultati ottenuti e alla loro coerenza con il fabbisogno di intervento assunto come base per la teoria del cambiamento associato alla definizione da parte del policy maker dell'Azione di sostegno; il giudizio in questione è stato incentrato sull'analisi degli esiti tangibili prodotti dall'attuazione dei progetti, singolarmente e nel loro insieme, e sull'osservazione ed interpretazione delle percezioni e degli atteggiamenti dei beneficiari raccolti attraverso la realizzazione delle indagini di campo;
- Rilevanza: il criterio in questione è stato preso a riferimento al fine di giudicare se le realizzazioni e i risultati discendenti dall'attuazione dell'Azione di sostegno configurano già o sono in grado di prefigurare nel breve-medio termine elementi di modificazione strutturale delle condizioni iniziali del contesto di policy in cui l'intervento si è realizzato, in termini di cambiamenti che possano considerarsi durevoli nel tempo e significativi nella loro portata quali – quantitativa; il giudizio sulla rilevanza dei risultati ottenuti dall'Azione è stato espresso considerando congiuntamente l'esito delle analisi inerenti alla valutazione dell'efficacia e dell'utilità e da ulteriori elementi conoscitivi acquisiti attraverso le indagini di campo, attribuendo nell'elaborazione delle considerazioni valutative una specifica valenza alle opinioni espresse da stakeholders esterni ai progetti finanziati.

Tabella 6.1 – Sintesi delle risposte alle domande valutative

Domande valutative a cura del GdLV	Criterio di valutazione rilevante	Giudizio[64]	Risposta
D. 1 – In che misura l'Azione ha conseguito i target finanziari e fisici di realizzazione e i target di risultato quantificati dal sistema di monitoraggio del Programma?	Efficacia	Medio-Alta	In primo luogo, l'analisi dei dati di monitoraggio evidenzia al 31 agosto 2023 un avanzamento pari al 92% in termini di rapporto tra gare bandite e impegni ammessi; il 98% delle procedure aggiudicate sulle bandite e l'84% degli importi rendicontati sugli aggiudicati; inoltre sono state controllate dall'AdG il 68% delle spese rendicontate dai beneficiari. L'efficacia finanziaria/procedurale può quindi considerarsi medio-alta e suscettibile di ulteriore miglioramento entro la data di chiusura del PON. Per quanto riguarda le realizzazioni fisiche misurate da indicatori di output, il grado di conseguimento dei target ad agosto 2023 era già pari all'84% per la *capacità dell'infrastruttura potenziata* (1.154.288 *di ore annue di ricerca rese disponibili dalle IR mediante l'insieme dei suoi asset nuovi o innovati*) e al 71% per il *numero dei ricercatori* (1.266 ricercatori – *equivalenti a tempo pieno) che operano in contesti caratterizzati da migliori infrastrutture di ricerca* (per la disamina di dettaglio dei target conseguiti si rimanda ai § 4.2 e 4.3 del Report). Quale indicatore dell'avanzamento fisico dell'Azione è stato inoltre preso in considerazione il numero di beni/attrezzature da acquisire. Dei 1051 previsti inizialmente, in base ai dati aggiornati al 31 agosto 2023 resi disponibili dal MUR, a seguito di rimodulazioni progettuali si è passati a 989 attualmente previsti di cui 794 già rendicontati (pari al 79%) e 886 oggetto di gare. Sulla base dei dati riportati dalla Relazione annuale di attuazione riferita al 2022, l'indicatore di risultato *Imprese che hanno svolto attività di R&S in collaborazione con enti di ricerca pubblici e privati*" registrava alla data dell'ultimo aggiornamento ISTAT (2020) performance medie del 34,19% per l'Area *Meno sviluppata* (al di sopra del valore obiettivo atteso per il 2023), mentre per l'area *in Transizione* si rilevava un valore medio pari al 33,10%, al di sotto del valore obiettivo 2023. Nel complesso, il grado di conseguimento degli obiettivi di risultato si può considerare positivo, sebbene la valutazione abbia evidenziato le criticità connesse alla validità dell'indicatore non solo rispetto alla tempestività di aggiornamento, ma anche dal punto di vista della specificità e rilevanza (cfr. § 4.3). In definitiva, prendendo congiuntamente a riferimento tutti gli indicatori si può sostenere che l'efficacia dell'Azione in termini di output e risultati è da considerarsi medio-alta.
D.2 – Quali sono le caratteristiche dei progetti finanziati in termini di dimensione finanziaria, di articolazione territoriale, di articolazione tematica,	Utilità	Alta	I progetti finanziati sono molto diversificati per ammontare finanziario, soggetti beneficiari e articolazione tematica, ma si sono caratterizzati in generale per livelli di investimento medio-alti. Sono state inoltre finanziate partnership ampie che hanno coinvolto tutte le sedi dei più rilevanti enti pubblici di ricerca e atenei localizzati nel Mezzogiorno. Si può affermare che l'intervento di sostegno si è caratterizzato nel complesso per un profilo di utilità elevata. In dettaglio, in coerenza con le previsioni di allocazione finanziaria stabilite dal Programma, il finanziamento concesso si è distribuito all'80% nell'area Meno sviluppata, al 13% nell'area in Transizione e al 7% nell'area Più sviluppata. In particolare: nell'area Meno sviluppata, la Campania ha assorbito il 40% delle risorse (90,87 milioni di euro), la Sicilia il 25% con 57,68 milioni di euro, la Puglia il 20% con 46,2 milioni di euro; a distanza la Calabria (9% con 20,68 milioni di euro) e la

[64] L'attribuzione del giudizio rispetto ai criteri di valutazione identificati – efficacia, utilità e rilevanza – utilizza una scala likert su cinque livelli: Alta, Medio-Alta, Media, Medio-Bassa, Bassa.

di soggetti coinvolti?			Basilicata (6% con 13,55 milioni); le regioni Abruzzo e Sardegna hanno inciso sulla dotazione dell'area in Transizione rispettivamente al 55% (19,69 milioni di euro) e al 45% (16,27 milioni di euro); alle sedi delle IR collocate nell'area Più sviluppata che concorrevano al raggiungimento del potenziamento nelle aree Meno sviluppate e in Transizione sono stati concessi 20 milioni di euro; l'Emilia Romagna è la Regione che evidenzia la quota relativa più alta di assegnazioni finanziarie con il 4% sul totale. Il finanziamento medio concesso è stato di 15,83 milioni di euro (il progetto Lifewatch ha ricevuto il finanziamento più basso, pari a 7,9 milioni di euro circa, e il progetto PER ACTRIS circa 20 milioni). L'impiego delle risorse previsto dalle IR (in base alla classificazione del finanziamento adottata dall'AdG) è stato: a) il potenziamento di una parte circoscritta dell'IR, seguito a breve distanza dal b) potenziamento diffuso dell'IR e dal c) potenziamento in termini di ampliamento dell'IR. Le IR hanno impiegato il 75% delle risorse per acquistare strumentazione scientifica in modalità "chiavi in mano", il 16% per strumentazione scientifica come estensione di strumentazione già esistente, il 7% per la realizzazione di impianti correlati al funzionamento delle attrezzature acquisite ed una parte marginale (2%) per l'acquisto di licenze software e brevetti correlati al potenziamento. La media di beni acquistati per progetto è stata 58. La spesa media per bene da acquisire è elevata (485.000 euro circa). Tali dati andranno naturalmente raffrontati con i consolidati a conclusione del PON. Delle 18 proposte ammesse a finanziamento, il CNR è risultato titolare di 7, l'INFN di 4, INGV di 2 e a seguire, INOGS, CARSST, Stazione Zoologica Anton Dohrn, INAF e Università della Calabria con 1 proposta. Alcune IR in occasione del progetto di potenziamento hanno ampliato la rete di istituti di ricerca ed università entrate a far parte dell'Infrastruttura. Per gli effetti dei progetti sullo status di ERIC e sulla governance delle IR si veda il capitolo 5.
D.3 – Quali vincoli operativi hanno assunto maggiore rilievo nell'esperienza dei soggetti attuatori nell'influenzare le realizzazioni e i risultati conseguiti?	Efficacia	Medio-Bassa	I principali vincoli operativi rilevati e confermati dalle indagini sul campo (si veda il capitolo 5 per la disamina di dettaglio) sono stati: la situazione pandemica determinata dal COVID, prima causa di rallentamento nell'attuazione dei progetti; l'insorgere della guerra in Ucraina, che ha comportato problematiche dal punto di vista dell'aumento dei prezzi e dell'accesso a materie prime rilevanti per realizzare il potenziamento, così come anche la Brexit che ha determinato maggiori difficoltà nel trasferimento di beni e di personale delle aziende fornitrici con sede in Gran Bretagna; le rigidità del Codice degli Appalti, in particolare per alcuni aspetti legati al rapporto con fornitori esteri. I beneficiari hanno segnalato l'opportunità di essere affiancati con pareri ed indicazioni a livello di amministrazione centrale sulle procedure che riguardano l'acquisizione di beni anche da Paesi Terzi rispetto ai quali la regolamentazione non è sempre chiara; le difficoltà nell'utilizzo della piattaforma per il monitoraggio e la rendicontazione, soprattutto per le procedure da seguire per il caricamento delle fatture (è stato necessario caricare più volte la documentazione relativa agli stessi beni ed è stato difficile trovare interlocutori tecnici da cui ricevere indicazioni risolutive), ciò ha determinato un forte carico amministrativo; la limitata quota di anticipo (10%) prevista, che ha obbligato i beneficiari ad anticipare fondi propri non sempre sufficienti e in linea con i cronogrammi pianificati; l'impossibilità di coprire con il finanziamento ricevuto anche spese di adeguamento dei locali destinati agli alloggiamenti, che invece sono state necessarie per collocare alcuni nuovi beni/attrezzature, né spese generali; secondo le indicazioni raccolte, se le IR non avessero potuto provvedere in tal senso con altre risorse non si sarebbe potuto rendere operativo il potenziamento;

			l'impossibilità di affiancare all'intervento di potenziamento misure di formazione e orientamento, in parte attuate tramite fondi del Piano Stralcio del MUR; tuttavia, secondo le indicazioni fornite dai referenti delle IR tali finanziamenti si sono avviati in un periodo successivo rispetto al potenziamento, i relativi fondi sono stati erogati con ritardo e gli importi per assegni e borse non si sono rilevati sempre appetibili per tutti i profili, in particolare per le figure tecnico-informatiche. Alla luce di quanto emerso dalle analisi si può quindi affermare che i meccanismi operativi correlati all'attuazione dell'intervento hanno rivelato una efficacia medio-bassa.
D.4 – In che modo gli investimenti finanziati hanno creato i presupposti per un potenziamento della capacità di ricerca delle IR (anche nella prospettiva delle road map ESFRI e della partecipazione agli ERIC) e in quali ambiti (con riferimento alle priorità tematiche della SNSI)?	Utilità	Medio-Alta	Le infrastrutture beneficiarie risultavano in parte già soggetti aderenti ad ERIC al momento della concessione del finanziamento. Delle IR beneficiarie 9 fanno già parte o sono afferenti ad ERIC. I vantaggi dell'adesione ai Consorzi sono stati ben evidenziati dalle infrastrutture e alcune di loro ritengono che la realizzazione del progetto di potenziamento consentirà di acquisire in tempi brevi lo status. Per quanto riguarda le aree tematiche della SNSI (si veda per i dettagli il capitolo 4), i domini di ricerca maggiormente interessati dai potenziamenti, sulla base di quanto indicato nelle proposte progettuali, si concentrano nell'ordine, su: 1.Agenda digitale, Smart communities e Sistemi di mobilità intelligente (10 progetti); 2.Salute, alimentazione, qualità della vita (9 progetti); 3.Aerospazio e difesa (8 progetti); 4.Industria intelligente e sostenibile (5 progetti); 5.Turismo, Patrimonio culturale e industria della creatività (4 progetti). Rispetto a questi domini dalle analisi è emerso che 17 IR hanno acquisito capacità di ricerca in nuovi domini a seguito del potenziamento. Il finanziamento ha quindi promosso un positivo processo di riposizionamento delle IR, grazie a nuovi asset innovati/realizzati, all'interno dei consorzi ERIC quando già aderenti e nelle reti scientifiche di riferimento. Le IR vedono rafforzata la loro capacità di ricerca nell'ambito delle scienze omiche (Area tematica Salute, alimentazione, qualità della vita), scienze della terra (anche con riferimento ad attività di presidio e allertamento in caso di rischi ambientali e di fenomeni catastrofici) (Area tematica Agenda digitale, Smart communities e Sistemi di mobilità), osservazione dello spazio (area tematica Aerospazio). Per analisi di maggior dettaglio sulla capacità delle IR rispetto alla SNSI e più in generale sulle ricadute rispetto al sistema della ricerca si vedano i capitoli 4 e 5 del Report. Gli effetti a medio-lungo termine del potenziamento sulla diversificazione e integrazione dei precedenti e nuovi domini risultano comunque, allo stato, di difficile misurazione e dovranno essere oggetto di osservazione e valutazione in un periodo congruo di tempo. Nel complesso, il finanziamento prefigura la possibilità che le IR a seguito del potenziamento possano dare impulso a percorsi di ricerca in grado di sostenere in maniera significativa le aree tematiche prioritarie della Strategia Nazionale di Specializzazione Intelligente e una partecipazione più forte dei nodi italiani ai network internazionali (ERIC) e alle prospettive di crescita dello spazio europeo della ricerca, così come prefigurato dalle road map ESFRI.
D.5 - Quali risultati sono prefigurabili in termini di rafforzamento delle capacità organizzative/gestionali delle IR, di sostenibilità finanziaria e di allargamento delle relazioni scientifiche con altre IR ed enti di ricerca (anche sotto il	Utilità Rilevanza	Medio - alta Media	La dotazione di nuovi beni/attrezzature è già in uso nella maggior parte dei casi (per oltre 80% delle IR) anche se non per tutti i beni acquisiti; 16 IR hanno progetti di ricerca (in corso/proposti) che valorizzano il potenziamento – il 56% dei progetti ha ambito europeo, il 44% nazionale. Le nuove dotazioni consentono, secondo tutte le IR, di lavorare sulla frontiera scientifica; i maggiori effetti sotto il profilo della ricerca e della capacità di gestione di progetti proposti dalla comunità scientifica si manifestano in modo rilevante nell'accresciuta offerta di facilities alla comunità scientifica (tutte le IR); nell'ampliamento dei domini di ricerca per 17 IR e quindi nello sviluppo di nuove collaborazioni. Molto significativa è stata la ricaduta del potenziamento sulle collaborazioni con università/enti di ricerca localizzati nelle aree meno sviluppate (8 IR), con enti di ricerca di rilevanza nazionale (6 IR) e con enti ed università estere (5 IR). Tredici IR segnalano già pubblicazioni realizzate su ricerche che si sono avvalse degli asset potenziati. Al rafforzamento corrispondono incrementi degli accessi (segnalati da 16 IR). Tali accessi provengono dalla stessa regione in cui hanno sede le strutture dell'IR o da altre regioni italiane (gli incrementi in questi due bacini sono segnalati da 14 IR),

profilo dell'ampliamento del bacino di utenza dei servizi offerti e di accessibilità dei ricercatori ai dati e ai servizi offerti)?			ma anche da altri Paesi UE (11 IR) e Paesi extra UE (9 Paesi). L'aumento è stimato tendenzialmente in crescita man mano che tutti gli asset diventeranno operativi e che la possibilità del loro utilizzo verrà promossa presso la comunità scientifica ed altri stakeholder. Le condizioni di accesso alle nuove dotazioni sono regolamentate/in corso di regolamentazione; sarà da verificare nel tempo quale tipologia di utenti effettivamente fruirà delle informazioni/dotazioni e a quale scopo. Dal punto di vista dei cambiamenti interni innescati dal potenziamento, la nuova capacità di ricerca secondo le indicazioni raccolte ha determinato ricadute significative e durature: l'adozione di piani di gestione per lo sviluppo di medio-lungo termine delle IR (in tutte le IR); la costituzione di nuove strutture interne specializzate (in misura significativa in 10 IR)) dedicate al *fund raising*, al management dei progetti, alla gestione delle gare; il rafforzamento della promozione delle facilities verso potenziali utilizzatori (16 IR), l'implementazione di riorganizzazioni interne per valorizzare i nuovi asset (13 IR). Per informazioni di maggior dettaglio sulle ricadute rilevate si veda il capitolo 5. Fondamentale per l'avvio dell'operatività degli asset potenziati è stato il contributo complementare offerto dal Piano Stralcio FSC a titolarità del MUR, che ha previsto il finanziamento di 458 assegni di ricerca e borse di lavoro. È stato infatti sottolineato che oltre all'acquisto dei beni è necessario che vi sia il personale formato che li sappia utilizzare. Questo elemento segnala la necessità di accompagnare il sostegno agli investimenti materiali con interventi di supporto alla gestione e al funzionamento, per garantire la piena efficacia del potenziamento. Se l'utilità dell'intervento può quindi considerarsi nel complesso medio-alta, avendo indotto un rafforzamento generale delle IR anche in relazione alla capacità gestionale e operativa, la sua rilevanza deve essere considerata media, in ragione della possibilità per il futuro di agire su questo versante attraverso un intervento di sostegno più organico, in grado di integrare all'interno di un unico disegno attuativo gli obiettivi di potenziamento delle IR.
D.6 – In quale misura l'investimento finanziato ha innescato processi di rafforzamento delle competenze all'interno delle IR?	Utilità Rilevanza	Media Non giudicabile	L'utilizzo delle nuove dotazioni acquisite ha stimolato progetti di investimento finalizzati a rafforzare la formazione dei ricercatori e del personale tecnico, finanziati con altri strumenti (si veda per le informazioni di merito il capitolo 5). Dodici IR hanno dichiarato di aver implementato un programma parallelo di formazione interna del personale (12 IR). La formazione è stata realizzata talvolta a cura delle ditte fornitrici dei beni e ciò ha generato scambi reciproci. Anche i borsisti e gli assegnisti di ricerca (finanziamento Piano Stralcio MUR) hanno fruito della formazione sul campo e ciò ha comportato un aumento della loro occupabilità. Alcuni di essi, infatti, hanno trovato collocazione presso l'IR o in altre istituzioni di ricerca. Lo stesso personale delle IR nell'ambito del progetto ha ampliato in vari casi, le proprie competenze partecipando ad esempio, alla definizione della documentazione per bandi ed avvisi ed occupandosi della gestione delle facilities. Un ruolo fondamentale è stato rivestito dal personale amministrativo che si è misurato con gli adempimenti richiesti dal Codice degli appalti e dal Si.Ge.Co. del PON; si può quindi affermare che in questo ambito l'intervento prefigura un'utilità media: il PON ha rappresentato un'opportunità per migliorare le competenze di più profili e nelle diverse componenti delle Infrastrutture tanto da indurre 10 IR a cercare/formare figure specializzate (es. dedicate al fund raising, al management dei progetti, alla gestione delle gare, data curator, ecc.) e rafforzare la formazione nella gestione. La rilevanza dell'intervento non è tuttavia giudicabile anche in relazione al fatto che l'Azione di sostegno del PON non ha finanziato il rafforzamento delle competenze delle IR e che effetti in questo ambito sono prefigurabili solo per via indiretta.
D.7 – Quale contributo l'investimento realizzato è in grado di	Utilità Rilevanza	Media Medio -bassa	Diverse delle Infrastrutture beneficiarie hanno segnalato l'esistenza di rapporti di collaborazione con imprese nazionali ed estere, sia precedenti all'intervento che avviati nel corso del potenziamento. Vi sono stati casi di scambio di conoscenze tra personale dell'IR ed imprese (estere ed italiane) e collaborazione nella realizzazione delle attrezzature da acquisire.

prefigurare rispetto alla prospettiva di un rafforzamento delle relazioni tra ricerca e imprese, di trasferimento tecnologico e di risposta alla domanda di innovazione dei territori?			Aziende del settore farmaceutico hanno richiesto l'utilizzo dei nuovi asset per testare molecole e farmaci, ma è ancora prematura una valutazione del ruolo positivo che gli interventi di potenziamento possono avere in termini di consolidamento sistemico di tali collaborazioni. I rapporti al momento non sono sistemici (tranne in qualche caso a scala territoriale), né riguardano associazioni nazionali o rappresentanti di categorie di imprese che potrebbero diffondere la possibilità di utilizzo e lo sviluppo di trasferimento tecnologico su orizzonti e scale più ampie e in ottica strategica. Alcune IR hanno segnalato l'esigenza di dotarsi di personale dedicato allo sviluppo dei rapporti con le imprese per mettere a disposizione il capitale tecnologico ed umano delle infrastrutture; senza questo passaggio, infatti, le relazioni fra ricerca e imprese sono limitate e talvolta occasionali. Per la disamina puntuale delle informazioni si veda il capitolo 5. Data l'accresciuta capacità di ricerca e gestione di nuovi progetti da parte delle IR acquisite con il potenziamento, è comunque prefigurabile che gli asset nuovi/innovati possano contribuire nel medio termine alle prospettive di crescita innovativa dei territori in cui si localizzano (in termini di offerta formativa, sviluppo di imprese e nascita di spin-off, divulgazione scientifica). A tal fine è necessario che ogni IR definisca un piano di monitoraggio e i correlati indicatori per osservare l'evoluzione nel tempo dei rapporti. Nel complesso, sulla base delle informazioni acquisite, si può affermare che l'intervento di potenziamento delle IR finanziato dal PON assume una valenza in termini di utilità media soprattutto se guardato in prospettiva di prossimi e – ora fattibili – sviluppi e una valenza medio-bassa rispetto alla rilevanza.

6.3 Raccomandazioni

Alla luce dei risultati delle attività di valutazione e nell'ottica di supportare il ridisegno dell'azione di sostegno alle infrastrutture di ricerca, è possibile formulare le seguenti raccomandazioni:

- qualificare ulteriormente l'azione di sostegno tenendo conto del posizionamento dell'infrastruttura nel suo ciclo di vita, distinguendo conseguentemente entità finanziaria e tipologia di sostegno; in questa prospettiva potrebbe essere previsto un supporto focalizzato sull'obiettivo di accrescere la capacità di ricerca per quelle infrastrutture che si trovano nella "Construction Phase", secondo la definizione fornita da ESFRI, e accompagnare il consolidamento delle infrastrutture già classificate come "ESFRI Landmarks" attraverso un sostegno mirato a rendere sostenibile il piano di costi operativi, come stimato nelle road map più aggiornate. E' opportuno costruire uno stabile framework di finanziamento ordinario, rendendo complementari le risorse della politica europea della ricerca e quelle della politica di coesione con investimenti del FOE maggiori e costanti nel tempo prevedendo anche la verifica dell'esistenza di un coerente e solido piano di gestione della infrastruttura.
- rafforzare i meccanismi di integrazione tra il sostegno alla realizzazione di investimenti materiali e quello mirato a rendere pienamente operativi e produttivi, tenuto conto anche delle nuove necessità in termini di numero di ricercatori e specializzazioni collegate ai nuovi domini di ricerca acquisiti a seguito del potenziamento, mantenendo ad un livello di eccellenze scientifica le competenze operanti nell'ambito delle infrastrutture; verificare e considerare le esigenze di nuove figure e l'ampliamento delle competenze del capitale umano già presente con riguardo alle attività di management, promozione e divulgazione delle opportunità date dagli asset potenziati e dei risultati della ricerca verso stakeholder pubblici e privati e a promuovere un maggiore collegamento con il sistema delle imprese e il territorio; potenziare la sinergia tra azioni a favore del sistema della ricerca di livello nazionale e regionale; questo permetterebbe alle infrastrutture, soprattutto quelle in fase di avvio, di cogliere le diverse opportunità di finanziamento, ma allo stesso tempo di massimizzare l'azione pubblica di sostegno alle attività di ricerca come motore dello sviluppo locale;
- sostenere con misure ad hoc la promozione delle attività e dei servizi svolti offerti dalle infrastrutture e la divulgazione dei risultati, prevedendo anche un coinvolgimento attivo degli attori del territorio portatori di interesse nei domini tecnologici applicativi di riferimento dell'infrastruttura; anche questa azione contribuirebbe all'obiettivo di sostenere le IR stimolando l'emersione di una domanda pubblica di innovazione, in un'ottica di sviluppo locale e di collegamento con le *societal challenges* globali;
- favorire il rafforzamento di meccanismi di coordinamento tra l'azione di sostegno alle IR e quella diretta a promuovere un innalzamento delle prestazioni dei sistemi produttivi locali in termini di innovazione, anche attraverso un più sistematico e strutturato coinvolgimento delle reti e degli aggregati di soggetti intermediari della conoscenza o misure specifiche (es. realizzazione di analisi dei fabbisogni del sistema produttivo territoriale ante interventi di potenziamento, coinvolgimento di rappresentanti di associazioni datoriali e di categoria nella previsione del piano di sviluppo delle Infrastrutture, concorsi/avvisi per la selezione di applicazioni ad uso industriale dei risultati delle ricerche prodotte dalle infrastrutture, ecc.), in grado di sostenere lo scambio tra il sistema della ricerca e quello delle imprese;
- promuovere a livello centrale e regionale iniziative destinate alle Infrastrutture di ricerca, periodiche e sistematiche, di condivisione, analisi e disseminazione delle caratteristiche delle facilities, dei domini di applicazione e dei risultati delle ricerche in modo da stimolare la convergenza e l'individuazione di ambiti di collaborazione tra le stesse IR, gli istituti di ricerca ed altri stakeholder in grado di favorire la nascita/crescita di aggregati di ricerca specializzati sul territorio e lo sviluppo di nuovi campi di indagine e applicazione; la lettura

delle schede regionali allegate al presente rapporto potrebbe già offrire numerosi spunti di riflessione per la promozione di momenti di confronto territoriali e l'attuazione delle politiche di sostegno ai sistemi di ricerca regionali finanziate con il ciclo di programmazione dei fondi SIE 2021-2017;

- ai fini del miglioramento della governance dell'azione di policy, identificare sin dalla fase di disegno dell'intervento di sostegno (ex-ante) indicatori in grado di monitorare e valutare non soltanto l'avanzamento finanziario ma anche le performance delle IR rispetto alla teoria del cambiamento e agli obiettivi specifici sottesi ai dispositivi programmatori, utilizzando come riferimento le indicazioni di metodo sviluppate nell'ambito di ESFRI; questa impostazione va condivisa con i potenziali soggetti beneficiari nella fase precoce di impostazione delle misure sulla base delle metriche di valutazione consolidate a livello nazionale ed europeo in modo da consentire l'adozione di adeguati sistemi di monitoraggio quali-quantitativi; per attuare tale impianto è opportuno rafforzare l'affiancamento dei beneficiari da parte di referenti tecnici a livello centrale (in logica di account e punto di riferimento per l'insieme delle questioni relative all'attuazione degli interventi quali i progressi operativi e qualitativi, lo sviluppo di momenti di confronto sia a livello territoriale che fra territori e Ministero, l'avanzamento fisico-procedurale, finanziario e l'interfaccia con i servizi informativi); inoltre l'adozione di sistemi di monitoraggio sulla tipologia di utenti che effettivamente fruisce delle informazioni/dotazioni e degli scopi della ricerca contribuiscono all'osservazione delle dinamiche di fruizione, alla definizione dei fabbisogni e all'adeguamento dinamico dei servizi evoluti ad uso della comunità scientifica;
- alla luce di alcune difficoltà tecniche rilevate dai beneficiari rispetto alla piattaforma utilizzata per il monitoraggio e la rendicontazione dei progetti è opportuna la realizzazione, tramite il coinvolgimento delle IR, di una rilevazione delle criticità finalizzata alla ridefinizione e semplificazione dei requisiti tecnici e procedurali, tenendo conto delle caratteristiche di questa tipologia di interventi, evitando sovraccarico amministrativo
- in relazione alla mancata possibilità di provvedere con il finanziamento alle spese necessarie per l'adeguamento dei locali destinati all'alloggiamento dei beni/attrezzature acquisite con il potenziamento, occorre valutare la tipologia di spese necessarie da prevedere per assicurare la compiuta messa in opera e funzionalità degli asset potenziati.

ALLEGATI

1. Schede di analisi territoriali
2. Schede di analisi dei Progetti di potenziamento delle infrastrutture di ricerca
3. Questionario rivolto ai referenti delle Infrastrutture di ricerca (beneficiari)
4. Schema di intervista semi strutturata ai referenti delle Infrastrutture di ricerca
5. Questionario rivolto agli stakeholder indicati dalle Infrastrutture