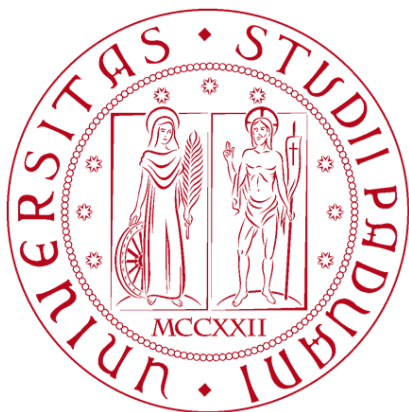




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Dipartimento di Studi Linguistici e Letterari

Corso di Laurea Magistrale in Strategie di Comunicazione
Classe LM-92

*“Un cambiamento culturale necessario per rimanere al
passo con l’Europa:
introduzione a Open Access e FAIR in ottica Open Science”*

Relatore:

Ch.ma Prof.ssa Maristella Agosti

Laureando:

Massimo Barletta

Matricola:

1141423/LMSGC

A.A. 2018/2019

“Se tu hai una mela, e io ho una mela, e ce le scambiamo,
allora tu ed io abbiamo sempre una mela per uno.
Ma se tu hai un'idea, ed io ho un'idea, e ce le scambiamo,
allora abbiamo entrambi due idee.”

[Charles F. Brannan, Ministro dell'agricoltura USA, 3 aprile 1949]

Indice

1 Considerazioni preliminari	7
1.1 Obiettivi	12
1.2 Struttura dell'elaborato	12
 2 Open Science: cosa succede in Europa	 15
2.1 Introduzione al dibattito	15
2.2 Recenti pietre miliari e il <i>background paper</i>	18
2.3 La consultazione del luglio 2014	20
2.3.1 Le fasi successive	21
2.4 Implicazioni dell'Open Science	22
2.4.1 Per la società e l'economia	22
2.4.2 Per il sistema della ricerca	22
2.4.3 Implicazioni per i ricercatori	23
 3 EOSC – European Open Science Cloud	 25
3.1 Un ambiente di supporto all'Open Science	25
3.2 Un modello federato per EOSC	30
3.3 Le linee d'azione	32
3.3.1 Architettura	33
3.3.2 Dati	35
3.3.3 Servizi	35
3.3.4 Accesso-interfaccia	36
3.3.5 Regole	36
3.4 Quale <i>governance</i> per EOSC?	37
3.5 Costi e finanziamento	41
3.6 MVE: Minimum Viable Ecosystem per il lancio di EOSC	42

4 FAIR- Quattro principi un solo concetto	45
4.1 Le origini del concetto	45
4.1.1 I principi guida dei dati FAIR	46
4.2 Un concetto inclusivo	47
4.2.1 Le raccomandazioni	48
4.3 Per un ecosistema culturale FAIR	48
4.4 Per un ecosistema tecnico FAIR	50
4.5 Benefici e incentivi	53
4.5.1 L’ereditarietà dei risultati	53
4.6 FAIR e Open Data	54
4.7 Per riflettere	55
5 Porte aperte per la ricerca scientifica	57
5.1 Evidenze	57
5.2 Occorre ragionare	59
5.3 Le diverse vie dell’Open Access: <i>Green Road e Gold Road, pre-print e post-print</i>	60
5.4 Alcuni chiarimenti su Open Access	61
5.4.1 Retraction Index e Impact Factor	63
5.5 Potenzialità del deposito e vantaggi dell’accesso aperto	64
5.6 Le politiche Open Access in Europa	67
5.7 cOAlition-S e PLAN-S	68
6 La situazione in Italia	73
6.1 L’inadeguatezza legislativa	73
6.2 Iniziative <i>Bottom-Up</i>	76
6.3 L’iter legislativo	78
Osservazioni conclusive	83
Appendice	87
Bibliografia	105
Sitografia	107

Capitolo Primo

"The days of keeping our research results to ourselves are over"

Commissioner Carlos Moedas,

"European research and innovation for global challenges", Lunedì, 4 Dicembre 2015

Considerazioni preliminari

La creazione di conoscenza mediante la ricerca scientifica e la distribuzione della stessa, possono essere definite come due facce della stessa medaglia, nella misura in cui la prima vede ridursi il potenziale di impatto sulla società se non viene diffusa in maniera ottimale.

Nel corso della storia la produzione di nuova conoscenza è andata di pari passo con scoperte utili alla relativa diffusione, si pensi per esempio alla nascita della scrittura prima, e all'invenzione della stampa poi.

Quella che oggi è considerata la *Scienza moderna* vede la sua nascita a cavallo tra il XVI e il XVII secolo, quando la creazione di nuova conoscenza è stata professionalizzata e istituzionalizzata. Così dai pochi esperti del rinascimento, che diffondevano il loro sapere in diversi campi, dalla biologia all'ingegneria senza trascurare le arti (si pensi a Leonardo da Vinci), si è passati a oltre un milione di scienziati nel 1850, un numero che è cresciuto ulteriormente nei successivi centocinquanta anni arrivando oggi a coinvolgere globalmente circa cento milioni di persone nel settore scientifico.

La professionalizzazione e l'istituzionalizzazione della produzione di conoscenza si inseriscono nella *rivoluzione scientifica*, che ha gettato le basi per molti principi che guidano il lavoro scientifico odierno. In seno alla rivoluzione, lo sviluppo dell'editoria accademica con la pubblicazione di riviste scientifiche, ha drasticamente cambiato le modalità di comunicazione dei risultati scientifici, dando credito ai ricercatori, che fino ad allora proteggevano l'attribuzione delle loro scoperte anagrammando i risultati in maniera tale che non avessero senso per i colleghi. La prima rivista dedicata esclusivamente alla scienza fu *"Philosophical Transaction"* (1665), tutt'oggi esistente come rivista scientifica della *Royal Society of London*.

I ricercatori avevano capito che era nell'interesse comune che i risultati della ricerca scientifica fossero disponibili per tutti i colleghi, e le pubblicazioni su riviste scientifiche

erano forse il più aperto sistema di comunicazione in relazione ai media disponibili a quel tempo.¹

Oggi però esiste internet che consente ai ricercatori di rendere noti i risultati delle loro ricerche, con modalità che fino a pochi anni fa erano inimmaginabili.

Risultati e dati correlati alla ricerca scientifica possono circolare in maniera rapida, e anche progetti di ricerca con risultati negativi potrebbero contribuire allo sviluppo della conoscenza, nella misura in cui, se resi noti, eviterebbero l'avvio di progetti simili con conseguente spreco di risorse.

Le potenzialità offerte da Internet e dalle nuove tecnologie digitali possono essere definite come l'alba di una nuova rivoluzione scientifica, e negli ultimi anni sono stati coniatati alcuni termini che a questa si riferiscono come *Mode2*, *e-Science*, *Science 2.0*, *Open Science*. In questa sede ci concentra sugli ultimi due:

- *Science 2.0*: è un termine che si riferisce alla scienza in senso lato, inclusa la comunicazione dei risultati, per indicare come questa faccio uso delle funzionalità abilitate da Internet e dal Web 2.0, a differenza della scienza precedente;
- *Open Science*: fa riferimento a una cultura scientifica caratterizzata dall'apertura di *ogni fase* del processo di ricerca scientifica, una cultura in cui i ricercatori si impegnano in pratiche di collaborazione e condivisione dei risultati delle loro ricerche, quasi immediatamente e per un vasto pubblico;

A essere rigorosi, a partire dalla prima rivoluzione scientifica si può parlare di "apertura", nella misura in cui i ricercatori condividono i risultati delle ricerche scientifiche mediante le pubblicazioni su riviste, mentre con Internet e il Web 2.0 la scienza può diventare ancora più aperta, sin dalle fasi iniziali.

A prima vista, i termini possono sembrare equivalenti, la differenza sta nel fatto che *Science 2.0* consente che esista *Open Science*, ma al contempo può anche limitarsi all'utilizzo di internet per la sola pubblicazione dei risultati della ricerca scientifica, escludendo azioni collaborative e di condivisione *ex-ante*².

¹ Bartling, S. e Friesike, S. (2014). "Towards Another Scientific Revolution". In: Opening Science. A cura di S. Bartling e S. Friesike. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.

² *Ibidem*

Facendo riferimento a Open Science, una similitudine proposta in una pubblicazione della Commissione Europea può essere utile per esemplificare la portata di tale processo (Fig.1):

“ Open Science is to science what Web 2.0 was to social and economic transactions: allowing end users to be producers of ideas, relations and services and in doing so enabling new working models, new social relationships and leading to a new modus operandi for science. Open Science is as important and disruptive a shift as e-commerce has been for retail. Just like e-commerce, it affects the whole ‘business cycle’ of doing science and research – from the selection of research subjects, to the carrying out of research and to its use and re-use - as well as all the actors and actions involved up front (e.g. universities) or down the line (e.g. publishers).”³

Per sintetizzare la citazione: l’Open science è per la Scienza ciò che il Web 2.0 è stato per le transazioni economico-sociali. È un cambiamento di portata pari a quello che l’e-commerce è stato per la vendita al dettaglio.

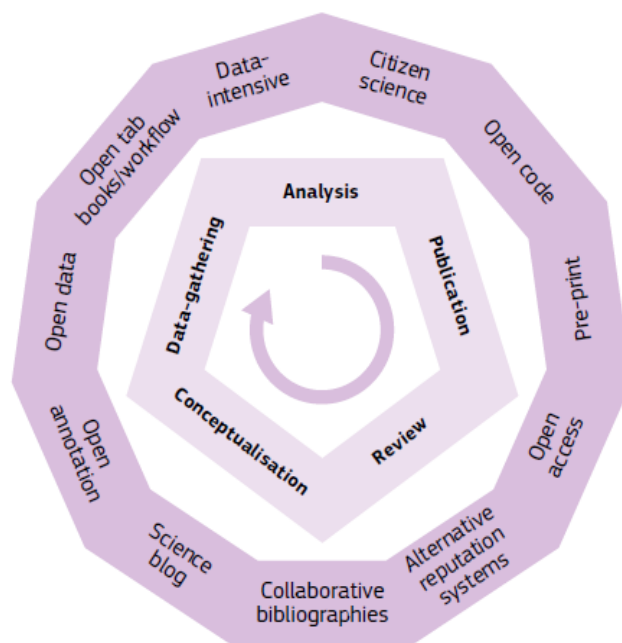


Fig.1: Open Science - illustrazione del processo di ricerca.

Fonte: <http://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/background.pdf>

³ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, “Open Innovation, Open Science, Open to the World” Luxembourg: Publications Office of the European Union, 30-05-2016 p.33.

La transizione verso una nuova rivoluzione scientifica, rappresenta “un cambiamento culturale complesso”,⁴ che richiede una nuova maniera di intendere la produzione della conoscenza scientifica e la condivisione dei risultati, e di conseguenza l’acquisizione di nuove abilità per le quali diventa centrale il ruolo della formazione. Attualmente si trova in fase *pre-paradigmatica*⁵, e ciò vuol dire che molto dipenderà dalla condotta di tutte le parti interessate nei processi di ricerca scientifica come i ricercatori, che potrebbero avere ruolo di forza o viceversa un ruolo passivo, lasciandosi guidare da altre parti interessate.

Il riferimento al lessico kuhniano⁶ serve semplicemente a fornire un’analogia con la centralità della formazione nel processo di rivoluzione: una disciplina o una scuola di pensiero scientificamente solida, per essere riconosciuta come tale e superare la fase di instabilità, deve avere una significativa presenza nell’insegnamento universitario e nell’alta formazione.⁷

Nota terminologica: nel corso di questo elaborato è possibile incontrare il termine *dati*, che per semplicità e comodità di esposizione viene utilizzato in senso lato per indicare in maniera univoca le *informazioni* risultanti dalla ricerca scientifica. Si includono quindi i metadati ovvero tutte le informazioni utili alla descrizione e alla comprensione dei dati grezzi, e tutte le informazioni e le componenti correlate ai risultati, quali possono essere programmi, metodologie di analisi utilizzate, reagenti per gli ambiti scientifici che ne prevedono l’utilizzo, immagini e materiali di supporto nel senso più ampio.

Ritornando sull’espressione Open science, si rende necessario chiarire come questo sia un termine “ombrello”, che racchiude diverse pratiche tra le quali ad esempio *Open Data*, *Alternative Reputation Systems*, *Open Peer Review* e *Open Access* (Fig.1) tra loro interconnesse per creare la sinergia necessaria all’affermazione del paradigma “Open”.

L’Open Access è una delle pratiche più importanti per raggiungere il cambio di paradigma e significa accesso aperto, immediato, libero da restrizioni, ai risultati della ricerca scientifica, poiché

⁴ *Op.cit.*

⁵ Arabito, S. e Pitrelli, N. (2015). “Open Science training and education: challenges and difficulties on the researchers’ side and in public engagement. *JCOM* 14 (04), C01. it.

⁶ Kuhn, T. S. “*La struttura delle rivoluzioni scientifiche*” (1962) in Bagnasco, A. Barbagli, M. Cavalli, A. [2007] *Corso di Sociologia*, Il Mulino, Bologna, p.214;

⁷ Trench, B. e Bucchi, M. (2010). “Science communication, an emerging discipline”. *JCOM* 09 (03), C03.

URL: <http://jcom.sissa.it/archive/09/03/Jcom0903%282010%29C01/Jcom0903%282010%29C03>.

«La nostra missione di disseminazione della conoscenza è incompleta se l'informazione non è resa largamente e prontamente disponibile alla società. Occorre sostenere nuove possibilità di disseminazione della conoscenza, [...]sempre più attraverso il paradigma dell'accesso aperto via Internet.»⁸

[Dichiarazione di Berlino (2003) sull'accesso aperto ai dati della ricerca scientifica].

Di seguito i tre punti fondamentali dell'Open Access:⁹

1. la conoscenza è un bene comune;
2. la comunicazione scientifica, se aperta, diventa più ricca;
3. i risultati delle ricerche scientifiche finanziate con fondi pubblici, devono essere pubblicamente disponibili.

Si tenga presente il terzo punto, poiché in questo elaborato con le locuzioni *risultati scientifici/ricerche scientifiche* si fa riferimento a quelle finanziate pubblicamente.

Rendere “Open” i risultati della ricerca scientifica potrebbe comunque non bastare se i dati non dovessero essere interoperabili, riutilizzabili o facilmente reperibili. All'atto diffondere e condividere i risultati diventa molto importante che i dati siano:

- **Findable**: ricercabili, reperibili, dunque accompagnati da esaurienti metadati e registrati in una risorsa accessibile;
- **Accessible**: possano essere ottenuti da persone e/o macchine previa appropriata autorizzazione e attraverso un protocollo universalmente implementabile;
- **Interoperable**: devono essere descritti utilizzando specifiche, standard e dizionari riconosciuti dalla comunità, per poter così essere “machine-actionable”;
- **Reusable**: devono contenere tutte le informazioni su come siano stati creati e su come siano stati resi pronti per la scienza (es. protocolli di indagine e processi sperimentali). Il principio della riusabilità richiede anche l'accompagnamento (condizione fondamentale) di una licenza di utilizzo chiara e naturalmente accessibile.

Per dirlo con una sola parola, è importante che siano **FAIR**.

⁸<https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>

⁹ Giglia, E. in “*Fare Open Access. La libera diffusione del sapere scientifico nell'era digitale*”, a cura di Simone Aliprandi, *Ledizioni*, Marzo 2017 p.10.

1.1 Obiettivi

L'ipotesi che sottostà a questo lavoro è che in ambito di ricerca scientifica e comunicazione dei relativi risultati vi siano le potenzialità per un cambiamento in chiave più aperta e più efficiente. Un cambio di rotta dal quale trarrebbero beneficio l'intero sistema della ricerca scientifica e la società nel suo complesso, che però procede a rilento da ormai troppo tempo. I motivi di tale lentezza, possono essere attribuiti alla poca diffusione di informazioni relative alle nuove pratiche che è possibile adottare, e ciò non permette di superare diffusi pregiudizi generati probabilmente dalla paura (dei ricercatori) di non essere accreditati per le proprie idee, dalla paura che la propria carriera possa essere compromessa, dalla paura che la qualità della scienza possa essere ridimensionata. A questo si aggiunga che le politiche da seguire indicate dalle autorità, spesso non sono ben definite.

Gli obiettivi della tesi sono esplicitati nei seguenti due punti:

1. una sintesi ragionata della attuale situazione europea in ambito Open Science, per valutare le politiche in atto;
2. analizzare in maniera critica le modalità in atto per la transizione all'Open Science in Italia, concentrandosi sulle politiche per l'accesso aperto ai risultati della ricerca scientifica.

1.2 Struttura dell'elaborato

Per raggiungere gli obiettivi si è ritenuto necessario, ai fini della comprensione, riportare nei successivi capitoli quanto stia avvenendo a livello europeo in materia di gestione dei risultati scientifici e della relativa comunicazione. Il lasso temporale di riferimento è il passaggio dal *settimo programma quadro*¹⁰ (7PQ 2007-2013) al programma *Horizon 2020*¹¹ (2014-2020), lo strumento dell'Unione Europea per perseguire la crescita e l'occupazione attraverso idee innovative, che possano generare prodotti e servizi e/o migliorare quelli attuali.

In seguito a questa prima parte introduttiva, l'elaborato assume la seguente struttura:

¹⁰ https://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets_it.pdf

¹¹ https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_IT_KI0213413ITN.pdf

Capitolo Secondo in cui viene presentato il dibattito in corso negli ultimi anni in Europa sulla tematica Open Science. Vengono ripercorsi gli avvenimenti principali facendo riferimento all'operato della Commissione Europea, per poi presentare le connessioni e le implicazioni dell'Open Science sulla società e l'economia, sul sistema di ricerca e sui ricercatori stessi.

Capitolo Terzo viene presentato lo *European Open Science Cloud* (EOSC), una infrastruttura abilitante all'Open Science, ripercorrendo le tappe che hanno portato al *concept*, per poi passare a definirne il modello strutturale adottato, il modello di governance, i costi e il finanziamento.

Capitolo Quarto, presenta i principi *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable* (FAIR) definendone le linee guida per l'implementazione, e concentrandosi sulla necessità di un ecosistema tecnico che operi in sintonia con un ecosistema culturale, per far sì che FAIR possa diventare pienamente realtà.

Capitolo Quinto presenta il movimento Open Access a livello europeo, tentando di esplicitarne le potenzialità con una sintesi delle buone pratiche che è possibile mettere in atto, in contrapposizione all'attuale sistema dell'editoria scientifica.

Capitolo Sesto è dedicato alla situazione italiana. Presenta una critica alla condotta del legislatore tentando di fare emergere i limiti e l'inadeguatezza del provvedimento legislativo in materia di accesso aperto, rispetto ad altri Stati europei.

Infine le conclusioni forniscono un giudizio con il fine di validare o meno l'ipotesi iniziale.

Capitolo Secondo

"To remain prosperous and competitive, to continue leading the forefront of learning, this is an opportunity we simply cannot afford to miss..."

Commissioner Carlos Moedas, Freedom is absolutely necessary for scientific progress.

Bruxelles, 26 January 2015

Open Science: cosa succede in Europa

2.1 Introduzione al dibattito

Nel corso dell'ultimo decennio il dibattito sull'Open Science si è fatto sempre più acceso e ha iniziato a coinvolgere un numero crescente di attori e istituzioni. Si rende quindi necessario mettere in chiaro di cosa si stia parlando.

Si tratta di un tema di grande portata, sia per l'elemento di discontinuità che ne è alla base rispetto all'attuale sistema, sia per la portata delle implicazioni per il sistema socio-economico e della ricerca scientifica. Con l'attuale sistema, spiega *Jonathan Tennant*¹² in *MARINAZine*:¹³

"solo il 25% circa della conoscenza prodotta da ricerche finanziate con fondi pubblici è accessibile al pubblico più ampio, mentre il resto è considerato una merce privata da commercializzare secondo la volontà delle grandi aziende del settore come Wiley e Springer Nature [...]. Queste aziende non solo operano su un modello di business che nei fatti depriva la maggior parte della popolazione mondiale di un diritto fondamentale (accesso alla conoscenza), ma in aggiunta perturbano l'intero processo di ricerca. Ogni ricercatore conosce bene il mantra "pubblicare o perire" e nei fatti è indotto ad adottare la prospettiva distorta

¹² J. Tennant è tra i sostenitori più attivi dell'Open Science, e fondatore dell'*Open Science MOOC* (Massive Open Online Courses) <https://opensciencemooc.eu/>

¹³ MARINAZine è la newsletter del progetto MARINA in Horizon2020.

Il progetto MARINA coinvolge differenti attori con l'obiettivo di creare una sinergia tra Ricerca e Innovazione, e la salvaguardia ambientale in senso lato. Non si tratta di un progetto legato esclusivamente a questioni "marine", ma tiene conto di ulteriori aspetti trasversali, correlati alla vita dell'uomo. Per approfondire <https://www.marinaproject.eu/>

per cui la rivista scientifica su cui pubblica “vale” più della ricerca che sta conducendo [...] La conseguenza è che il rigore e la riproducibilità, aspetti fondamentali della ricerca scientifica, sono messi da parte dagli stessi ricercatori, costretti ad un gioco in cui fornire una buona storia da vendere è più importante”.¹⁴

Michael Nielsen,¹⁵ ricercatore e attivista *Open Scientist*, ha definito molto bene il concetto di Open Science in un *TED Talk*¹⁶ del 2011¹⁷, durante il quale ha riportato esempi virtuosi in materia, come il *Progetto Genoma Umano* e il *Polymath Project*.¹⁸

Afferma Nielsen:

“L’open Science è l’idea che la conoscenza scientifica di ogni tipo debba essere condivisa appena possibile”.

In maniera pratica ciò si tradurrebbe nella produzione e nella condivisione di conoscenza trasparente, mediante reti collaborative e utilizzo delle moderne tecnologie digitali.

Come già accennato nel capitolo introduttivo, trattasi di un termine inclusivo, che racchiude diverse pratiche.

Per una classificazione più ampia, si noti la rappresentazione in figura (Fig.2). La classificazione si sviluppa su otto componenti di primo livello, escludendo il ramo denominato *Open Science definition*, i quali a loro volta prevedono ulteriori sotto-livelli di rappresentazione.

A partire dal paragrafo successivo vengono illustrate le fasi principali del dibattito su Open Science, con riferimento all’operato della Commissione Europea in materia.

¹⁴ Tennant J., MARINAZine n°4, ottobre 2018 - *Who benefits?* - pp.11-12

¹⁵ Michael Aaron Nielsen è un fisico quantistico, scrittore di scienze e ricercatore in ambito di programmazione software. Dal 2008 ha lasciato l’attività di insegnamento e attualmente vive a San Francisco.

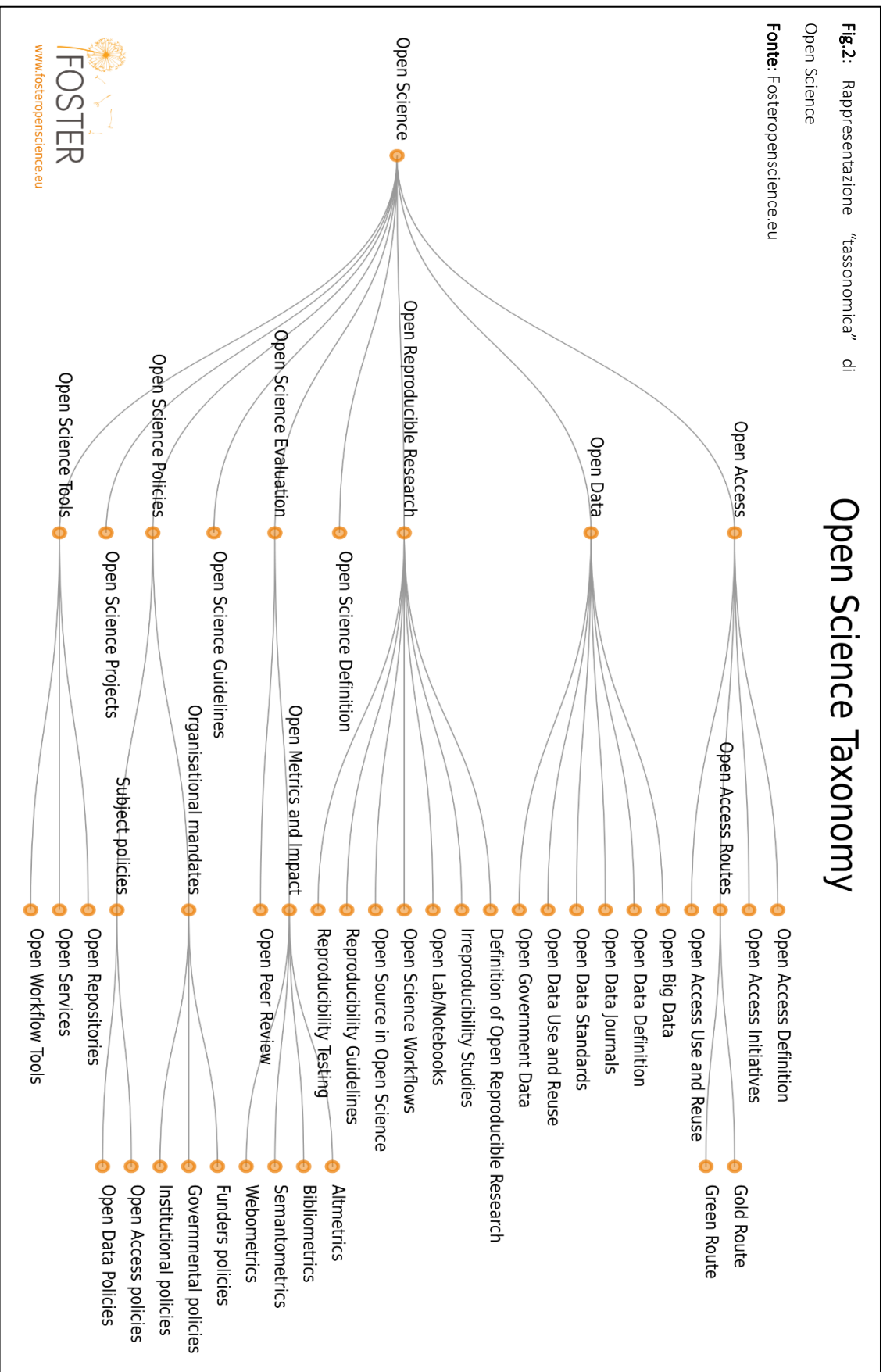
¹⁶ TED è un marchio di conferenze in cui intervengono esperti in materia di istruzione, economia, scienza, tecnologia, creatività, gestito dall’organizzazione non-profit *The Supling Foundation* <https://www.ted.com/#/>

¹⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=DnWocYKqvhw>

¹⁸ Per approfondire, rispettivamente <https://www.genome.gov/human-genome-project> - <https://polymathprojects.org/>

Fig.2: Rappresentazione “tassonomica” di Open Science

Fonte: Fosteropenscience.eu



2.2 Recenti pietre miliari e il *background paper*

Nel box di seguito sono elencate alcune tra quelle che la Commissione Europea definisce *Recent milestones in the debate on Open Science*.¹⁹

Rientrano tra queste:

- La Dichiarazione di San Francisco sulla valutazione della ricerca per porre fine all'uso di parametri bibliometrici al momento di decidere quali ricercatori devono ricevere borse di studio o posti di lavoro (dicembre 2012).
- *The Economist* mette in copertina i problemi della scienza, concentrandosi su ricerche inaffidabili, e affermando che molti degli errori non vengono mai corretti (ottobre 2013).
- Il vincitore del Premio Nobel per la medicina Randy Schekman incita al boicottaggio di riviste scientifiche dall'elevato impact-factor come *Science*, *Nature* e *Cell* (dicembre 2013).
- La rivista medica *The Lancet* vuole "aumentare il valore e ridurre gli sprechi" nella ricerca biomedica. Le modalità per farlo sono discusse in una serie di articoli (gennaio 2014).
- Le commissioni per la promozione e la concessione delle borse di studio dovrebbero leggere i documenti e giudicare la ricerca nel merito, secondo il vincitore del premio Nobel per la medicina Sydney Brenner, che afferma: "Conosco molti posti in cui dicono di aver bisogno di una pubblicazione in *Nature*, o di aver bisogno di un articolo in *Science* perché devono aggiudicarsi un post doc. Ma non c'è un giudizio sul contributo di chi deve prendere il posto." (marzo 2014).
- La scienza biomedica negli Stati Uniti ha bisogno di essere salvata dai suoi "difetti sistemici", scrivono Bruce Alberts e Harold Varmus in PNAS (marzo 2014). Una delle loro raccomandazioni è di "ridurre gradualmente il numero dei concorrenti per il *PhD programme* di formazione nella scienza biomedica – adeguando meglio il numero dei concorrenti e le loro opportunità future – modificando così la proporzione con gli scienziati nei gruppi di ricerca."
- A luglio 2014, la Commissione europea avvia online una consultazione pubblica ("Public consultation 'Science 2.0': Science in Transition") sul cambiamento del sistema scientifico. L'iniziativa *Science in Transition* occupa un posto di rilievo nell'analisi di fondo. "Nei Paesi Bassi, un intenso dibattito è stato animato da un *position paper* dal titolo *Science in Transition*. Il dibattito in corso nei Paesi Bassi ha affrontato, tra gli altri, il problema dell'uso della bibliometria in relazione alla determinazione delle carriere scientifiche."²⁰

Box 1: Eventi recenti nel dibattito su Open Science

¹⁹ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, "Open Innovation, Open Science, Open to the World" Luxembourg: Publications Office of the European Union, 30-05-2016.

²⁰ *Ivi* p.37, trad. di Massimo Barletta, già adattato alla fonte da <https://scienceintransition.nl/>

Nell'ultimo punto del box si fa riferimento ad una consultazione pubblica online della Commissione. Come si può notare, nel titolo della consultazione è indicato *Science 2.0*. È da questo punto in poi che nei documenti della Commissione Europea l'espressione viene sostituita da Open Science, sulla base delle preferenze indicate dalle parti interessate. Tale consultazione viene assunta in questa sede come punto di riferimento per illustrare l'operato della Commissione sul tema Open Science.

Alla base della consultazione vi è un *background-paper*²¹ che punta a comprendere meglio il potenziale dell'Open Science per valutare ogni possibile linea di condotta da seguire. Nel documento sono indicati tre obiettivi principali:

- valutare il grado di consapevolezza, tra gli stakeholders, dei cambiamenti nel modus operandi della ricerca scientifica e della comunicazione dei risultati a questa relativi;
- valutare la percezione delle opportunità e delle sfide che Open Science sottopone;
- identificare possibili implicazioni politiche e azioni per rafforzare la competitività del sistema scientifico e di ricerca europeo, consentendo di sfruttare appieno le opportunità offerte dall'Open Science.

Tra i probabili driver dei cambiamenti nel modus operandi della ricerca scientifica vengono inclusi diversi aspetti:

- vi è un aumento del numero di ricercatori²² (abbastanza lento in Italia)²³ e questo implica un crescente bisogno di "luoghi" in cui pubblicare, collaborare;
- vi sono potenze scientifiche emergenti, per esempio l'Asia,²⁴ e cresce quindi il numero di istituzioni scientifiche in tutto il mondo;
- aumenta sempre più la disponibilità di software abilitanti alle pratiche di Open Science, a questo si aggiunga il fatto che i nativi digitali entrano a far parte della popolazione di ricercatori;

²¹ <http://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/background.pdf>

²² http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/R_%26_D_personnel#R.C2.A0.26.C2.A0D_personnel

²³ Da report ADAPT, un'associazione senza fini di lucro fondata da Marco Biagi nel 2000 per promuovere, in una ottica internazionale e comparata, studi e ricerche di lavoro. https://adapt.nova100.ilsole24ore.com/2016/04/12/uno-nessuno-centomila-i-numeri-dei-ricercatori-in-italia-e-allestero-2/?refresh_ce=1

²⁴ La Cina per esempio avrà presto la più grande popolazione di ricerca di tutto il mondo. A questo si aggiunga che il numero di studenti sta crescendo sempre più [cfr. nota18]

- vi è sempre più richiesta di soluzioni alle grandi sfide che la società deve affrontare (un esempio su tutti i cambiamenti climatici) e cresce il controllo sull'integrità della ricerca scientifica all'interno della società.²⁵ Per integrità nella ricerca si intende l'insieme dei principi e dei valori etici, dei doveri deontologici e degli standard professionali sui quali si fonda una condotta responsabile e corretta da parte di chi svolge, finanzia o valuta la ricerca scientifica, e da parte delle istituzioni che la promuovono e la realizzano.²⁶

2.3 La consultazione del luglio 2014

Il periodo della consultazione, basata sul *Background-Paper* di cui al precedente paragrafo, è circoscritto alle date 03/07/2014 – 30/09/2014, terminato il quale la Commissione²⁷ ha individuato quattro gruppi di stakeholder fra i rispondenti, e ha organizzato quattro workshop ai quali sono stati invitati i rappresentanti degli specifici gruppi individuati:

- Università e organizzazioni che svolgono attività di ricerca (Leuven, 22 ottobre 2014);
- Accademie, società scientifiche e organizzazioni di finanziamento della ricerca (Londra, 6 novembre 2014);
- Rappresentanti degli stati membri, gruppi di *Citizen Science* (Bucarest, 20 novembre 2014);
- Editori e intermediari della ricerca (Madrid, 4 dicembre 2014).

Nel febbraio del 2015 la Commissione pubblica il report finale, con i risultati²⁸ relativi alla consultazione. Nel documento viene fatto un riepilogo degli obiettivi per poi passare alla restituzione dei dati in "risultati generali", "maggiori aree di discussione", "azioni consigliate".

²⁵ "Problems with scientific research: How science goes wrong" 21/10/2013 *The Economist* <https://www.economist.com/leaders/2013/10/21/how-science-goes-wrong>

²⁶ Linee guida per l'integrità nella ricerca, revisione del 2019 (*Consiglio Nazionale delle Ricerche*) https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/doc_istituzionali/linee-guida-integrita-nella-ricerca-cnr-commissione_etica.pdf?v=2

²⁷ Con il termine Commissione, se non diversamente esplicitato, si fa riferimento alla "Commissione Europea".

²⁸ Risultati consultabili al seguente indirizzo http://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/science_2_0_final_report.pdf

2.3.1 Le fasi successive

Dopo la consultazione del luglio 2014, e la relativa pubblicazione dei risultati, la Commissione intraprende una serie di ulteriori consultazioni²⁹ che rientrano nell'ambito della strategia per il *Digital Single Market*³⁰ (DSM) adottato dall'Europa il 16 maggio 2015.

Nel 2016 nasce la *Open Science Policy Platform*³¹ (OSPP), per sostenere lo sviluppo dell'Open Science e assicurare che l'intero sistema europeo di ricerca ne benefici. Tra i compiti dell'OSPP vi sono la gestione del dialogo con gli stakeholders e la consulenza alla Commissione per implementare al meglio le politiche di Open Science.

Si procede alla nomina di gruppi di esperti di alto livello, che collaborano con la Commissione stessa e con tutti gli stakeholder di riferimento. Si possono classificare tali gruppi di esperti in due ambiti di azione principale, tra loro complementari:

1. consulenza tradizionale in relazione a finanziamenti di progetti di ricerca e infrastrutture di ricerca. Consulenza relativa all'implementazione di *cloud* di dati scientifici, in materia di certificazione, standardizzazione e fornitura di servizi;
2. consulenza in materia di dati, specifica per la transizione ai principi FAIR;

Dopo questa fase, la Commissione pubblica un documento³² il 19/04/2016 nel quale vengono esposte le ragioni per cui l'Europa non stia sfruttando appieno il potenziale offerto dalla mole di dati prodotta, ed è il primo documento in cui si parla di un'iniziativa europea di cloud (European Cloud Initiative). Questo aspetto viene approfondito maggiormente nel capitolo successivo, per concentrarsi ora sulle implicazioni per la società e l'economia, per il sistema della ricerca scientifica e per i ricercatori stessi.

²⁹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/newsroom-agenda/consultation/cloud-computing>

³⁰ Internet e le nuove tecnologie trasformano il mondo in cui viviamo, ma a livello di scambi online vi sono degli ostacoli che impediscono da un lato ai cittadini di sfruttare appieno le potenzialità della rete, e dall'altro limitano gli orizzonti di manovra di imprese e start-up che non riescono così a beneficiare in toto degli strumenti digitali. Il DSM ha l'obiettivo di adeguare il mercato unico europeo all'era del digitale. Maggiori informazioni a questo indirizzo https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market_it

³¹ Per un lista dei componenti l'OSPP consultare questo indirizzo https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/ospp_nominated_members.pdf#view=fit&page=ode=none

³² European Commission, "Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions. European Cloud Initiative - Building a competitive data and knowledge economy in Europe", Brussels 19-04-2016.

2.4 Implicazioni dell'Open Science

2.4.1 Per la società e l'economia

A livello socio-economico una scienza trasparente e un sistema di ricerca internazionale potrebbero produrre una maggiore reattività per le grandi sfide che la società deve affrontare. Non solo, ciò produrrebbe vantaggi in termini di relazioni scientifiche e sociali più solide. Una maggiore apertura del sistema scientifico gioverebbe inoltre all'affidabilità della scienza percepita dai cittadini e dalle organizzazioni nella società.

Potenziali benefici per l'innovazione e l'economia potrebbero essere generati dalle piccole e medie imprese, grazie all'accesso a risultati scientifici resi pubblici che con il sistema chiuso non potrebbero permettersi.

È stimato che la transizione all'Open Science possa generare un aumento del PIL UE del 1,9% entro il 2020. Tale incremento deriva da un aumento nella produttività generata a sua volta da una maggiore efficienza nei processi aziendali. Si aggiunga poi che l'apertura di dati del settore pubblico abbatta le barriere all'entrata generando maggiore concorrenza, e che i fattori di produzione potrebbero essere allocati in maniera più efficiente in virtù di processi decisionali e di gestione, basati su più ampi set di dati.

I benefici potenziali sono da considerarsi nel contesto degli investimenti in ricerca e sviluppo all'interno dell'UE, che vedono un incremento del 43,5% nel corso degli ultimi dieci anni. Gran parte di questi investimenti è finanziata con fondi pubblici, e ciò assegna al settore pubblico un importante fattore decisionale per quanto riguarda la diffusione dei risultati a beneficio della crescita economica e della società tutta³³.

2.4.2 Per il sistema della ricerca

L'idea alla base della transizione all'Open Science è quella di far progredire la scienza in maniera veloce e migliore, e non quella di pubblicare più velocemente possibile per garantirsi diritti di proprietà intellettuale come se fosse una competizione.

Rimane fra gli scienziati una sottile tensione tra l'obiettivo di raggiungere i risultati nella maniera più efficace possibile, e la possibilità di capitalizzare e prendere credito intellettuale per le proprie scoperte scientifiche. Tuttavia, le tendenze attuali rimandano

³³ European Commission Directorates-General for research and innovation (RTD) and communications networks, content and technology (connect) -Background Document- *Public Consultation 'science 2.0': science in transition*, Bruxelles, luglio 2014

sempre di più alla necessità della collaborazione, che diventa quasi prerequisito per poter portare avanti e raggiungere un obiettivo comune.

Oggi, grazie alle tecnologie e agli strumenti digitali, gli scienziati possono condividere risultati scientifici già in una fase iniziale del progetto di ricerca, su siti di social networking come *Research Gate*³⁴ (attualmente 4 milioni di utenti attivi) e *Mendeley*³⁵ (circa 3 milioni di utenti attivi) .

Le implicazioni di questi sviluppi sono da ricercare in una scienza più efficiente, produttiva e di una migliore qualità perché:

- condividendo i risultati tra scienziati, sia quelli positivi che quelli negativi è possibile evitare di finire in vicoli ciechi, accelerando così la velocità e l'efficienza della ricerca poiché si riducono anche gli sprechi di tempo e risorse;
- come conseguenza al punto precedente, individuando anzitempo direzioni della ricerca che non portano a nessun risultato, la collaborazione tra scienziati può portare più velocemente in direzioni favorevoli;
- l'impatto dei falsi risultati scientifici viene notevolmente ridotto.

2.4.3 Implicazioni per i ricercatori

Le implicazioni per i ricercatori si identificano nelle potenzialità stesse che l'Open Science offre in termini di accesso alla conoscenza e al riutilizzo dei risultati scientifici. Ricercatori, università, finanziatori della ricerca, editori e autorità pubbliche dovrebbero prendere in considerazione una revisione degli atteggiamenti e delle politiche di ampia portata.

Uno dei principali ostacoli ad una serena transizione alla condivisione e alla collaborazione, è rappresentato dalla chiusura dell'attuale sistema di pubblicazione dei risultati scientifici, un aspetto strettamente interconnesso ai criteri di valutazione degli stessi poiché, un ricercatore che si avvicina e si apre al nuovo paradigma "Open" potrebbe ritrovarsi a fare i conti con valutazioni inferiori sulle tradizionali metriche attualmente utilizzate.

³⁴ <https://www.researchgate.net/>

³⁵ <https://www.mendeley.com/>

Open Science, porta con sé la necessità di misure alternative per la valutazione dell'impatto della ricerca. Nuove misure che tengano conto della copertura sul Web del contributo scientifico di un dato autore, che può anche non essere data dalle classiche citazioni di un articolo, ma anche dalle menzioni su social media dedicati come i già citati *Research Gate* e *Mendeley*, post su blog, atti di conferenze, download di contenuti. Il termine indicato per le nuove metriche dell'impatto dei contributi scientifici è *Altmetrics*, dalla fusione di *alternative* e *metrics*, coniato nel 2010 da Priem, Taraborelli e Groth³⁶.

La ricerca scientifica dunque, lascia sempre più tracce sul Web, e questa è una tendenza che non potrà essere ignorata per molto tempo in termini di valutazione.

³⁶ J. Priem, D. Taraborelli, P. Groth, C. Neylon (2010), *Altmetrics: A manifesto*, 26 October 2010. <http://altmetrics.org/manifesto>

Capitolo Terzo

“A healthy knowledge economy relies on the quantity, quality and accessibility of data. In the 21st century, we can be sure that means quantity of data on an international scale, across international research institutions.

We can be sure that the quality of data will be vetted by scientists from across the globe thanks to global communications and we can be sure that the accessibility to data will become: increasingly universal, increasingly open, and require new business models.”

Commissioner Carlos Moedas,

Pechino, 7 September 2015

EOSC – European Open Science Cloud

3.1 Un ambiente di supporto all’Open Science

Nel corso del precedente capitolo, ci si è fermati alla pubblicazione del 19/04/2016,³⁷ ovvero il documento relativo all’iniziativa europea per il cloud (European Cloud Initiative). Questo capitolo prende le mosse da tale comunicazione per una rassegna degli avvenimenti successivi, correlati allo sviluppo dell’iniziativa, che viene qui approfondita.

Dopo la comunicazione di una iniziativa europea di cloud, si iniziano a studiare i meccanismi appropriati di governance e di finanziamento, tenendo conto delle misure da adottare nei programmi di lavoro (WP- *Work Programme*) contenuti in Horizon 2020. Così il gruppo di esperti di alto livello pubblica il primo report³⁸ con le prime raccomandazioni per la realizzazione di dello *European Open Science Cloud* (EOSC).

³⁷ Vedi nota 32

³⁸ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate A – Policy development and coordination, Unit A6 – Data, Open Access and Foresight, “Realising the European Open Science Cloud. First report and recommendations of the Commission High Level Expert Group on the European Open Science Cloud”, Luxembourg: Publications Office of the European Union, ottobre 2016.

Le istituzioni e gli stakeholders tutti, sono chiamati a raccolta per definire una chiara tabella di marcia con tutte le scadenze da rispettare; viene definita a grandi linee una struttura di governance (che verrà approfondita nei paragrafi successivi) e un'architettura che garantisca la sicurezza delle informazioni e la protezione dei dati personali. È il *primo EOSC summit* (12 giugno 2017), dal quale nasce la *EOSC-Declaration*³⁹ pubblicata il 26 ottobre successivo. Tale dichiarazione arriva ad un anno di distanza dal primo report della Commissione di esperti, e contiene trentatré raccomandazioni principali, tra cui l'adozione di un modello federato di infrastrutture preesistenti.

Il primo summit rappresenta un punto fondamentale verso la realizzazione di EOSC in quanto vede la costituzione di quella che è denominata "Coalition of doers",⁴⁰ ovvero la lista delle istituzioni che approvano la dichiarazione. Sempre a distanza di un anno dal primo summit ha luogo il *secondo EOSC summit* nel quale viene fatto un punto della situazione sui risultati e i progressi ottenuti e viene avviata una consultazione sulle bozze di partecipazione ad EOSC e il piano d'azione per i principi FAIR.

Il 14 Marzo 2018 viene pubblicato dalla Commissione il documento che delinea la strada da seguire ("Implementation Roadmap for the European Open Science Cloud").⁴¹ Tale documento si basa sulle consultazioni eseguite nel corso dei due anni precedenti, ed è modellato sui programmi di lavoro contenuti in *Horizon 2020*.

Nel documento viene confermata la linea di azione, che era stata proposta dalla Commissione con la precedente comunicazione del 19 aprile 2016, per creare una federazione pan-europea delle infrastrutture di ricerca e superare la frammentazione, creando così un ambiente in cui i dati siano facili da reperire, accessibili, condivisibili e riutilizzabili. Il documento funge inoltre da base per successive consultazioni con gli Stati membri partecipanti, il Parlamento Europeo e gli stakeholder tutti, sui successivi passi da compiere.

In figura è riassunto il percorso di avvicinamento ad EOSC (Fig.3)

³⁹ https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_declaration.pdf

⁴⁰ È possibile prendere visione della lista completa a questo indirizzo https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/list_of_institutions_endorsing_the_eosc_declaration.pdf#view=fit&pagemode=none

⁴¹ European Commission, "Commission staff working document. Implementation roadmap for the European Open Science Cloud" Brussels 14-03-2018

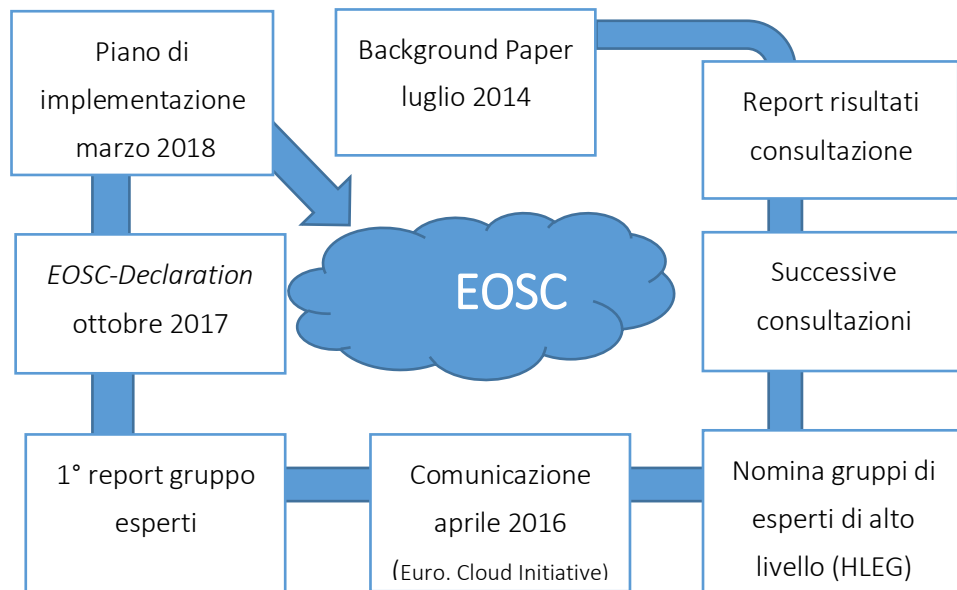


Fig.3: Tappe principali implementazione EOSC

Viste le tappe principali che hanno portato al *concept* EOSC, si ritiene ora necessario definire il ruolo e la posizione che questa componente occupa all'interno dell'ecosistema Open Science.

Alla sua formazione, nel 2016, l'OSPP indica otto priorità di azione in ottica Open Science:

- una rivalutazione di premi e incentivi per la ricerca scientifica;
- una rivalutazione degli indicatori di qualità della ricerca scientifica;
- misure a sostegno dell'integrità della ricerca scientifica;
- misure per l'educazione e la formazione in ottica Open Science;
- misure atte a far sì che i principi FAIR diventino una realtà consolidata;
- misure a sostegno di gruppi di *Citizen Science*,⁴²
- valutazioni sul futuro della comunicazione accademica;
- **EOSC**, *European Open Science Cloud*.

Per rendere l'idea di cosa sia EOSC, si immagini un ambiente federato e accessibile a livello globale, disponibile ad una moltitudine di attori tra cui ricercatori, innovatori,

⁴² Letteralmente, "cittadini scienziati". Trattasi di lavoro scientifico intrapreso da soggetti non istituzionali, spesso in collaborazione o sotto la direzione di scienziati professionisti e istituzioni scientifiche - European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, "Open Innovation, Open Science, Open to the World" Luxembourg: Publications Office of the European Union, 30-05-2016 pp 53-54

Si veda a titolo di esempio *Zooniverse* al seguente indirizzo <https://www.zooniverse.org/>

aziende, cittadini, in cui sia possibile pubblicare, trovare e riutilizzare dati e strumenti per la ricerca e l'innovazione a scopi educativi. Un ambiente con condizioni definite, affidabili, supportato da un modello di sostenibilità e da un giusto valore per il denaro, e che contribuisca pienamente alla crescita della conoscenza per affrontare le sfide globali che la società deve fronteggiare.⁴³ Questo è il *concept* EOSC.

L'obiettivo è in primo luogo quello di accelerare la transizione all'Open Science eliminando barriere tecniche, legislative e umane al riutilizzo dei dati e degli strumenti di ricerca, e al flusso dei dati attraverso confini disciplinari, sociali e geografici.

L'acronimo però richiede una nota terminologica, onde evitare associazioni errate, per una chiarificazione dei confini, e per fornire una definizione strutturata.

Nota terminologica: innanzitutto bisogna chiarire che EOSC è un ambiente di supporto per l'Open Science, e non un "Open Cloud" per la scienza. Una distinzione sottile ma importante.

I termini nello specifico:

- *European*: Ricerca e Innovazione sono in realtà globali;
- *Open*: l'utilizzo del termine in relazione alla ricerca è stato ampiamente discusso negli ultimi anni, convenendo sul fatto che non tutti i dati e non tutti gli strumenti possano essere aperti. *As open as possible, as closed as necessary* è la massima indicata dalla Commissione Europea);
- *Science*: il termine include naturalmente anche le arti e le scienze umane. Nessuna disciplina è esclusa da EOSC. Poi, l'iniziativa non riguarda soltanto l'innovazione nella ricerca scientifica, ma nella produttività e nella società tutta, Open Science è infatti una delle "tre O" con *Open Innovation* e *Open to the world* che sintetizza la strategia di crescita e innovazione della Commissione Europea sotto il mandato del presidente Jean-Claude Juncker;
- *Cloud*: il termine "nuvola" può assumere differenti connotazioni, tra le quali la più probabile potrebbe essere l'identificazione di EOSC come una infrastruttura di *Information Communication Technology* (ICT) complessa. Sarebbe però una

⁴³ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate A – Policy development and coordination, Unit A6 – Data, Open Access and Foresight, "Realising the European Open Science Cloud. First report and recommendations of the Commission High Level Expert Group on the European Open Science Cloud", Luxembourg: Publications Office of the European Union, ottobre 2016

connotazione che non terrebbe conto della portata innovativa che vi è alla base, ovvero l'idea di continuità di un "bene comune" inteso come patrimonio di dati, standard, software e esperienze⁴⁴

Definizione: EOSC, *European Open Science Cloud*, è un'infrastruttura abilitante e di supporto al paradigma Open per la Scienza, la ricerca scientifica e l'innovazione. In una classificazione delle componenti Open Science, rientra tra gli *Open Science Tools* (Fig.2 p.17).

Ad un livello politico-organizzativo EOSC seguirà un approccio simile a quello che è stato seguito in passato per ESFRI⁴⁵ (European Strategic Forum on Research Infrastructures), quindi una fase di preparazione ed una fase di attuazione. La fase di preparazione non può avere la stessa durata per EOSC, poiché i tempi sono diversi e vi sono le potenzialità per poter accelerare la fase di preparazione.

EOSC è concepito come una federazione⁴⁶ di infrastrutture, strategie e network preesistenti, alcune tra le quali sono:

- EUA: European University Association;
- EUDAT: European collaborative Data infrastructure;
- CERN: European Organization for Nuclear Research;
- Consortium GARR: Gruppo per l'Armonizzazione delle Reti della Ricerca;
- GÉANT: GEometry AND Tracking (una serie di strumenti sviluppati dal CERN);
- OpenAIRE: Open Access Infrastructure for research in Europe;
- RDA: Research Data Alliance;
- CESAER: Conference of European School for Advanced Engineering education and Research;
- EGI: European Grid Infrastructure.

⁴⁴ *Ibidem*

⁴⁵ Costituito nell'aprile del 2002 su mandato del Consiglio dell'Unione Europea del giugno 2001 con aggiornamenti del novembre 2004, maggio 2007 e dicembre 2012. ESFRI è composto dalle delegazioni nazionali dei 28 Stati Membri dell'Unione Europea, costituite da due rappresentanti nominati dai Ministri della ricerca, da un rappresentante della Commissione Europea, e dalle delegazioni dei Paesi Associati, attualmente dodici.

<http://www.istruzione.it/archivio/web/ricerca/ricerca-internazionale/esfri.html>

⁴⁶ Nelle pagine seguenti verrà approfondito questo aspetto.

Tali infrastrutture, congiuntamente ad iniziative bottom-up disseminate a livello locale dei singoli Stati membri dell’UE, come *GO-FAIR* (che sarà approfondito successivamente), contribuiscono e facilitano la costituzione di EOSC.

Di seguito vengono discusse in maniera sintetica⁴⁷ le politiche intraprese per quanto riguarda il *modello* definito, la *governance*, i costi e il finanziamento.

3.2 Un modello federato per EOSC

Un progetto di tali dimensioni non può prescindere da una solida struttura di governance, pianificata sin dalle fasi iniziali. Andando però per gradi, si parte dal definire le motivazioni che hanno portato alla scelta di un *modello federato* per EOSC.

Al *primo EOSC summit* del giugno 2017 la consultazione sul modello da adottare ha coinvolto tre opzioni, tra le quali:

- il modello corrente,⁴⁸ ovvero la situazione che precede EOSC, che è caratterizzato da frammentazione, e nel quale prevale un accesso alle informazioni non equilibrato;
- un modello centralizzato, risultato però non realistico e non accettato dagli Stati membri;
- un modello federale che è risultato essere l’opzione per permettere un accesso ai dati “universale” e costruito sul principio dell’ereditarietà. Con ciò si intende che l’accesso al patrimonio di dati, standard, software può permettere di limitare inutili duplicazioni, permettendo il riutilizzo di dati già esistenti e favorendo la ricerca interdisciplinare. Altrimenti l’investimento di risorse potrebbe essere discutibile in termini di efficienza.

Si noti in Tab.1 il confronto fra i tre possibili modelli.

⁴⁷ Una trattazione dettagliata esula dagli scopi principali di questo lavoro

⁴⁸ Si utilizza la locuzione *modello corrente* per comodità di esposizione.

La colonna centrale, di colore diverso, rappresenta il modello prescelto, che sotto ogni aspetto riesce a garantire una corretta equidistribuzione di risorse e servizi. La struttura stratificata di governance permette di escludere eccessivi accentramenti di potere e allo stesso tempo scongiura la frammentazione. I tempi di implementazione sono naturalmente più alti rispetto agli altri due modelli, così come i costi, che sono però da valutare in relazione al singolo Stato membro e non nel complesso.

	Modello corrente	Modello federato	Modello centralizzato
Risorse	Frammentazione delle risorse e dell'accesso ad esse	Accesso alle risorse per tutti i ricercatori	Accesso ad un singolo super-computer/dispositivo per tutti i ricercatori
Servizi	Qualità dei servizi variabile	Servizi standards per tutti i federati	Standards decisi centralmente
Governance	Frammentata in più di 100 istituzioni	Governance stratificata per: – Partec. EOSC – Stakeholders – Stati e Commissione Con specifiche regole	Unica istituzione centralizzata gestita dalla Commissione europea
Interoperabilità	Livelli degli standards di interoperabilità variabili	Standards comuni per tutte le risorse federate	Standards di interoperabilità decisi centralmente
Costi e tempi di implementazione	Base	Leggermente più alti rispetto a costi basilari	Sostanzialmente più alti rispetto ai costi di base
Accettazione Stati/Stakeholders	Bassa	Alta	Estremamente bassa ⁴⁹

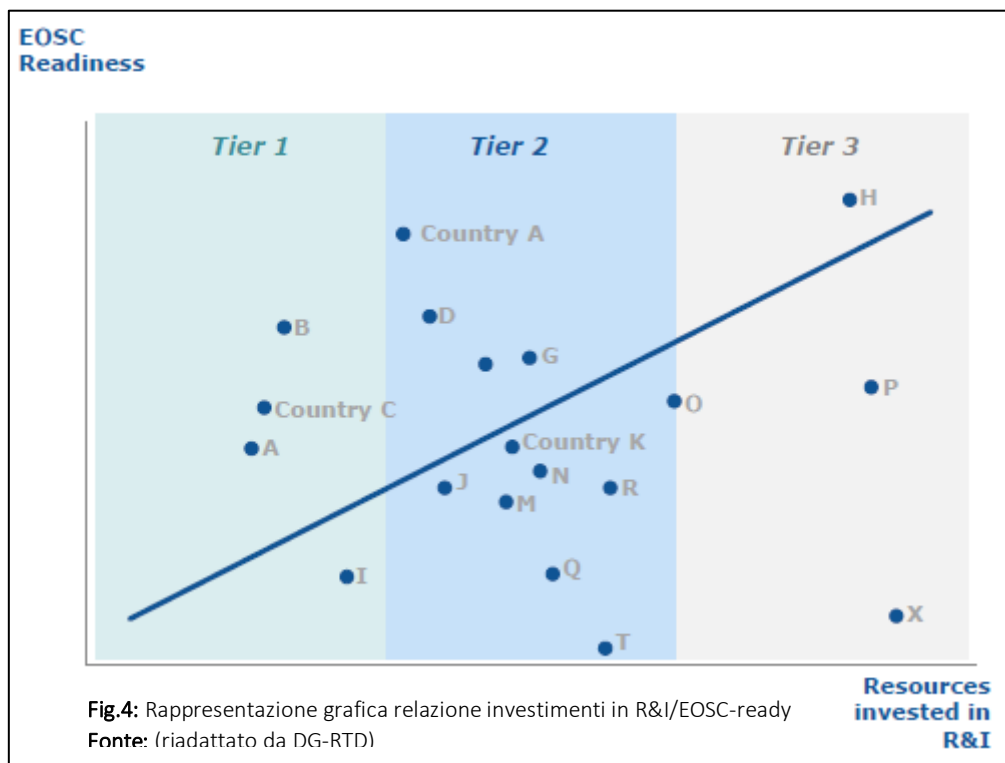
Tabella.1: Differenze tra i modelli di EOSC

Fonte: (Riadattata e tradotta da DG-RTD);

⁴⁹FonteTab.1: DG-RTD (Direzione Generale Ricerca e Innovazione)
https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_strategic_implementation_roadmap_large.pdf

Costi e tempi di implementazione risultano elevati rispetto agli altri due modelli poiché è necessario valutare le condizioni di partenza del singolo Stato membro, che possono essere differenti e necessitano quindi di una diversa strategia di implementazione da adottare [Fig.4].

In figura è possibile notare graficamente diverse predisposizioni iniziali. Vi sono tre file di divisione, e ogni Paese⁵⁰ si colloca più o meno lontano/vicino dalla retta in relazione a quanto investito in R&I.



3.3 Le linee d'azione

Una volta definito il modello da adottare per EOSC, si entra nel dettaglio e vengono di seguito definite le linee d'azione per quanto riguarda:

- Architettura
- Dati
- Servizi

⁵⁰ I puntini sul grafico sono a titolo esemplificativo, non rappresentano realmente nessuno Stato membro.

- Accesso-interfaccia
- Regole
- Governance (discussa in un paragrafo dedicato).

Ognuno di questi punti racchiude in sé azioni prioritarie da eseguire, nel rispetto dei tempi sulla tabella di marcia.

3.3.1 Architettura

Va da sé che l'adozione di un modello federato implica una architettura delle infrastrutture costituita su questo canone, con il fine di superare l'attuale frammentazione nelle infrastrutture dei dati di ricerca, e favorire l'interoperabilità.

Si noti il passaggio dalla figura 5 *a* alla figura 5 *b* che rende immediatamente l'idea del passaggio da un modello all'altro.

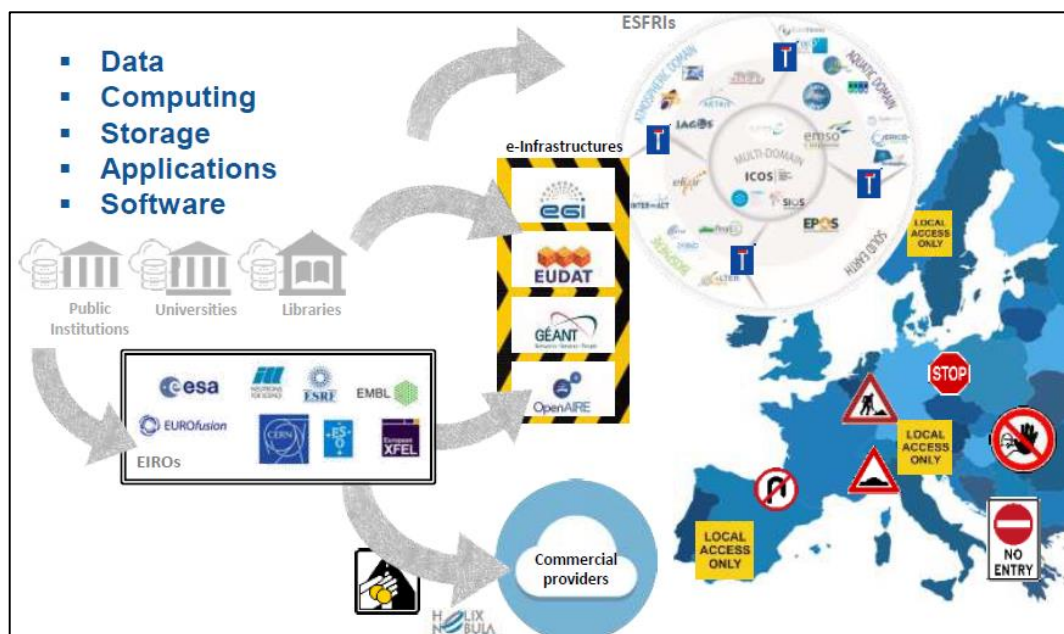


Figura 5a : Rappresentazione dell'attuale architettura frammentata

Fonte: DG-RTD

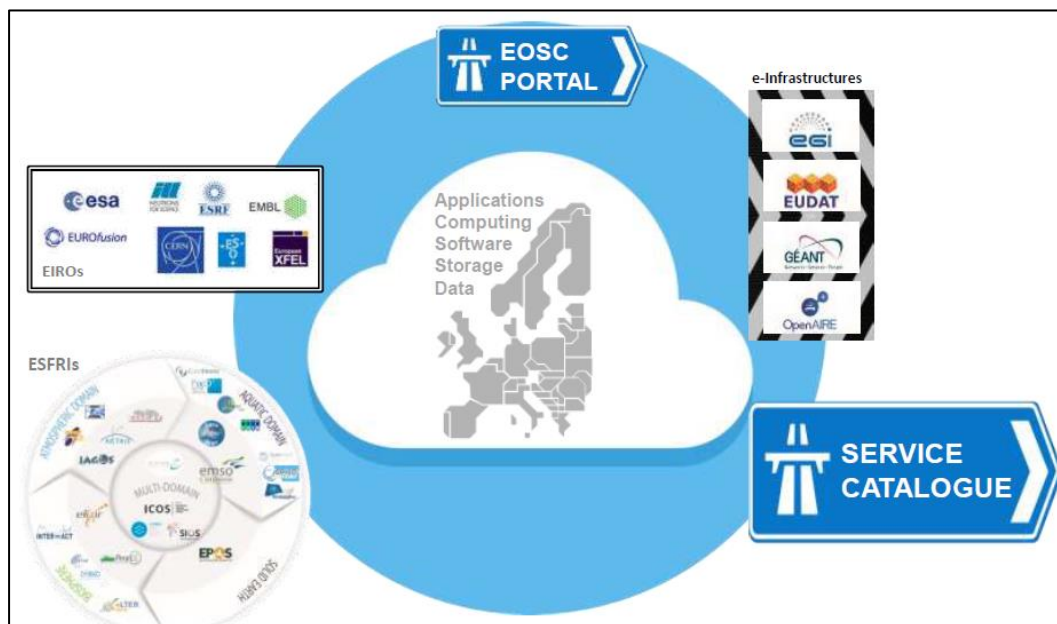


Figura 5b : Rappresentazione modello federato da adottare

Fonte: DG-RTD

Fra le azioni prioritarie in relazione all'architettura rientrano l'organizzazione e la resa operativa dei componenti che costituiscono il *core* di EOSC, quindi le risorse condivise, la piattaforma in sé, un quadro di conformità per facilitare e monitorare le transazioni giornaliere all'interno della federazione; organizzare survey, anche tematiche, per i singoli Stati, in modo tale da poter valutare il loro interesse, la loro disponibilità, e la loro capacità di collaborare alla fase di sviluppo di EOSC; definire dei requisiti di accreditamento dei componenti EOSC e dei dati certificati come FAIR, e infine stabilire e aggiornare un registro delle infrastrutture di dati federati in conformità alle regole stabilite.⁵¹

Risorse condivise, come parte del "nucleo" iniziale, sono da rintracciare nei dati prodotti all'interno del programma Horizon 2020, mentre una serie di progetti sempre all'interno di Horizon provvedono a servizi orizzontali quali l'autenticazione al portale, autorizzazioni e sicurezza. Un catalogo di servizi su EOSC, compresi servizi tematici e generici per l'archiviazione, la gestione e l'analisi dei dati, la simulazione, la visualizzazione, e il calcolo distribuito, serve per aiutare i ricercatori a "scoprire", selezionare e utilizzare i servizi di cui hanno bisogno.⁵²

⁵¹ Ciò viene svolto basandosi su progetti esistenti come "OpenAIRE" "FREYA" o "EOSCPilot".

⁵² European Commission, "Commission staff working document. Implementation roadmap for the European Open Science Cloud" Brussels 14-03-2018

3.3.2 Dati

Vi è la necessità di sviluppare risorse condivise su EOSC, a partire dal *core*, utilizzabili da tutti i ricercatori, aderendo ai principi FAIR.⁵³ Tale processo di condivisione tra Paesi e discipline è iterativo e flessibile, prevede dei bilanci periodici che tengano conto degli strumenti e delle pratiche a disposizione in un dato momento. Le risorse devono essere analizzate, ottimizzate, catalogate sulla base delle regole stabilite per EOSC.

Il successo di questo processo però dipende anche dalla combinazione con altri fattori, ovvero:

- occorre, in generale, sviluppare una migliore cultura dei dati di ricerca e delle pratiche da adottare tra gli addetti ai lavori (si includono le misure relative a incentivi e premi);
- occorre stimolare la domanda di dati FAIR, proprio attraverso consistenti dati FAIR, e incentivi da parte di finanziatori e istituzioni di ricerca.

Le azioni prioritarie da svolgere in materia di dati sono riassumibili nei seguenti punti:

- lavorare ad un piano d’azione sui dati FAIR;⁵⁴
- proporre un quadro europeo per i dati di ricerca FAIR, sulla falsariga del quadro di interoperabilità esistente, cercando di migliorarlo il più possibile;
- condurre un’analisi relativa alla “legalità” della riusabilità dei dati;
- sviluppare uno schema di accreditamento dei dati FAIR;
- occorre stabilire una politica di identificazione univoca, persistente e interdisciplinare;
- sviluppare un catalogo di dati standard.⁵⁵

3.3.3 Servizi

Per quanto riguarda i servizi in EOSC, un ricercatore (o comunque l’utente in generale) dovrebbe incontrare principalmente cinque tipi di servizi, tra cui:

⁵³ Dati ricercabili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili.

⁵⁴ Un capitolo successivo dell’elaborato entrerà maggiormente nel merito.

⁵⁵ *Ibidem*

1. identificazione e autenticazione: un punto di accesso verso le risorse EOSC;
2. un ambiente e uno spazio di lavoro personalizzato;
3. accesso allo stato di EOSC: informazioni relative all’elenco delle infrastrutture e alle politiche del cloud;
4. servizi per poter reperire, analizzare, gestire, archiviare i dati generati da altri, che devono naturalmente essere catalogati in maniera appropriata;
5. servizi che consentano di rendere i propri dati FAIR, per memorizzarli e garantirne una lunga conservazione perché tutti ne possano usufruire.⁵⁶

È importante sottolineare che questi servizi devono essere gratuiti sicuramente fino al punto 3, e anche al punto 4 a meno che non siano richieste grandi capacità di calcolo per l’analisi dei dati. In tal caso, e nei casi dei servizi di cui al punto 5 potrebbero essere previsti dei costi che dovrebbero essere stabiliti nel momento in cui verrà sviluppato un modello di business a lungo termine per EOSC.

3.3.4 Accesso-interfaccia

In termini di accesso, il portale⁵⁷ dovrebbe garantire la possibilità di accedere al servizio per tutti i potenziali utenti, indipendentemente dalla posizione geografica o dall’area scientifica di appartenenza.

I punti di accesso dovrebbero essere simili ma non equivalenti, adattati alle specifiche esigenze di particolari comunità di utenti, e ai singoli contesti, dovrebbe inoltre esserci una piattaforma comune che offra l’accesso a tutte le risorse condivise in EOSC.⁵⁸

3.3.5 Regole

Con la *EOSC Declaration* del 2017 sono stati fissati i principi generali e le regole per collaborare al processo di implementazione, mediante le basi poste dal gruppo di esperti incaricati.

⁵⁶ *Ibidem*

⁵⁷ Portale, cloud, piattaforma, sono tutti termini con il quale si fa riferimento a EOSC, se non specificamente indicato.

⁵⁸ *Ibidem*

Queste regole definiscono in maniera inclusiva e trasparente diritti, obblighi e responsabilità delle diverse parti interessate al progetto, dal produttore di dati, al fornitore di servizi. Sulla base dei principi generali indicati nella dichiarazione, le regole dovrebbero riguardare principalmente tre macro aree:

- l’uso di strumenti specifici, cataloghi, e metodologie applicabili;
- i principi per regolare le transizioni all’interno di EOSC (es. meccanismi e/o procedure finanziarie o accordi stabiliti dai quadri di governance dell’EOSC);
- quadri giuridici di riferimento, potenzialmente applicabili per quanto riguarda diritto d’autore, criminalità informatica, meccanismi di ricorso, direttive sul commercio elettronico.

È comunque da tenere in conto che le regole potrebbero essere applicate in maniera differente ai partecipanti di EOSC, in relazione alla loro maturità, al loro ruolo, e alla loro posizione. Con ciò si intende che il grado di conformità alle regole potrebbe differire in base alla *readiness* del singolo Stato in relazione a infrastrutture e servizi di dati esistenti, e di fronte a esigenze di cambiamento che potrebbero derivare dall’applicazione delle norme stesse.

3.4 Quale *governance* per EOSC?

Con il termine *governance*, in senso lato, si fa riferimento ad un insieme di principi, di regole, di procedure, che riguardano la gestione e il governo di una società, di un’istituzione, o di un fenomeno collettivo.

Per sviluppare un progetto della portata di EOSC bisogna definire a monte politiche su infrastrutture e servizi, meccanismi per la gestione dei dati, politiche decisionali sul finanziamento e sulla sostenibilità del progetto a lungo termine; dunque una solida struttura di *governance*. Di seguito verranno esposti gli obiettivi principali da realizzare, le modalità tramite le quali devono essere raggiunti, per poi passare a definire i principi guida che portano all’implementazione della struttura. In questa fase risultano di fondamentale importanza le informazioni contenute nel documento del 14 Marzo 2018.⁵⁹

⁵⁹ *Ibidem*

Come si è visto nelle pagine precedenti, l'attuale struttura presenta una elevata frammentazione, che risulta poco funzionale al progetto, né tantomeno è ipotizzabile demandarla ad una unica istituzione centralizzata [Tab1 p.31]. Il modello federato richiede il coinvolgimento di diversi attori (dagli utenti scientifici ai finanziatori della ricerca,) ed è importante basare le azioni iniziali su strutture federate preesistenti (cfr p.29).

La necessità di un quadro di governance⁶⁰ ben definito sin dall'inizio, è emersa chiaramente dalla discussione con gli Stati membri e gli stakeholders. Definizione di strategie, implementazione, monitoraggio e segnalazioni dei progressi del portale sono gli scopi primari da raggiungere dal quadro di governance.

Per quanto riguarda le strategie potrebbe trattarsi di stabilire priorità e orientamenti del lavoro a lungo termine, sempre valutando la conformità delle scelte nel dato momento.

In ottica di implementazione del lavoro, un esempio è dato dalla predisposizione e dalla definizione degli obiettivi di bilancio, mentre monitoraggio e segnalazione dei progressi richiedono la stesura di report periodici sull'avanzamento della piattaforma. Trattasi di un mandato chiaro e limitato⁶¹ che comprende le azioni utili al coordinamento e alla federazione delle infrastrutture per la condivisione dei dati, in particolare per l'attuazione del quadro europeo dei dati di ricerca FAIR.

Tale mandato iniziale viene definito "limitato" in quanto il quadro finanziario pluriennale di riferimento termina nel 2020.⁶² Le parti interessate e gli esperti hanno trovato un punto di incontro che coincide con un approccio a due fasi:

- **prima fase:** prevede lo sviluppo iniziale di EOSC, sotto la guida e la supervisione degli Stati membri e della Commissione;
- **seconda fase:** la seconda parte diventerebbe caratterizzata da una governance più appannaggio diretto delle parti interessate, con gli Stati membri e la Commissione che manterrebbero solo un ruolo di supervisione ad un livello superiore.

Il 2020 diventa un evidente data limite, e ogni eventuale proposta rientra a far parte del successivo programma quadro (FP9).

⁶⁰ Le basi sono state poste con il progetto EOSCpilot, delineato nel Work Programme 2018-20 in Horizon 2020 con il bando INFRAEOSC-05-2018-20

⁶¹ A breve verrà precisato questo aspetto.

⁶² Vedi capitolo primo.

I principi guida della prima fase, derivano dalla *EOSC-declaration* del 26 ottobre 2017 (vedi nota 39) e prevedono una divisione tra ruoli consultivi, processi decisionali e di implementazione, con gli stakeholders che assumono un ruolo principalmente consultivo, mentre i finanziatori, che in questa fase sono principalmente gli Stati membri e la Commissione, fissano l'orientamento del lavoro e avallano le proposte ricevute. I meccanismi di intervento devono essere trasparenti e responsabili.

Visti gli scopi, visti i principi guida, che tipo di struttura assume la governance di EOSC? Quel che è emerso dalla consultazione tra le parti interessate, gli esperti e gli Stati membri, è l'esigenza di una stratificazione [cfr. Tab.1] su tre livelli, ovvero:

- un comitato esecutivo, composto da rappresentanti delle parti interessate, che vigili sulle fasi iniziali dell'implementazione della piattaforma in maniera responsabile;
- un consiglio di amministrazione composto da rappresentanti degli Stati membri e della Commissione Europea che garantisca un controllo efficace dell'attuazione;
- una rappresentanza delle parti interessate, in modo tale da ricevere input da una ampia e varia gamma di attori.

Si possono riassumere questi punti denominandoli come: livello esecutivo, istituzionale, e degli stakeholders.

Livello esecutivo

Per questo livello sono state indicate dalla consultazione organizzazioni europee, anche fra le parti interessate, che potrebbero essere rappresentate nel comitato (infrastruttura ESFRI e altre e-infrastrutture, associazioni universitarie, organizzazioni scientifiche). Così facendo si riuscirebbero a canalizzare gli input provenienti da diverse parti, e un buon coordinamento potrebbe agevolare la fase di implementazione. Per una questione di praticità, il comitato esecutivo dovrebbe essere costituito con l'avvio della struttura, in maniera tale da avere fin dall'inizio pieno sostegno amministrativo e finanziario.

Livello istituzionale

Per questo livello è stata invocata la necessità di un gruppo composto da rappresentanti degli Stati membri e da rappresentanti dei servizi della Commissione (in questo caso quindi DG-RTD e DG-CNET⁶³). È stato suggerito, almeno per le fasi iniziali, che

⁶³ Rispettivamente *Direzione Generale per la ricerca e l'innovazione*, e *Direzione Generale per le reti di comunicazione e tecnologia*.

le decisioni a livello istituzionale non dovrebbero essere vincolanti per i membri e impegnarli a livello finanziario, a meno che ciò non venga esplicitamente concordato. Tra le mansioni dei rappresentanti a questo livello rientra l'approvazione dei membri del comitato esecutivo, oltre alle decisioni sull'orientamento strategico, il monitoraggio, la discussione di nuove attività e la valutazione della sostenibilità a lungo termine del progetto.

Livello degli stakeholders

Le finalità di questo livello di governance sono da rintracciare nell'obiettivo di un processo maggiormente inclusivo della gestione dei dati di ricerca. Viene quindi costituito un ampio forum delle parti interessate con un compito che è possibile definire di intelligence, di raccolta di informazioni, che funga da cassa di risonanza e racchiuda differenti comunità scientifiche, agenzie specializzate e istituti di ricerca. Entrare a far parte di questo gruppo richiede l'adesione ai principi guida dell'EOSC indicati nella dichiarazione dell'ottobre 2017.

Si noti in figura una possibile rappresentazione del modello di governance descritto.

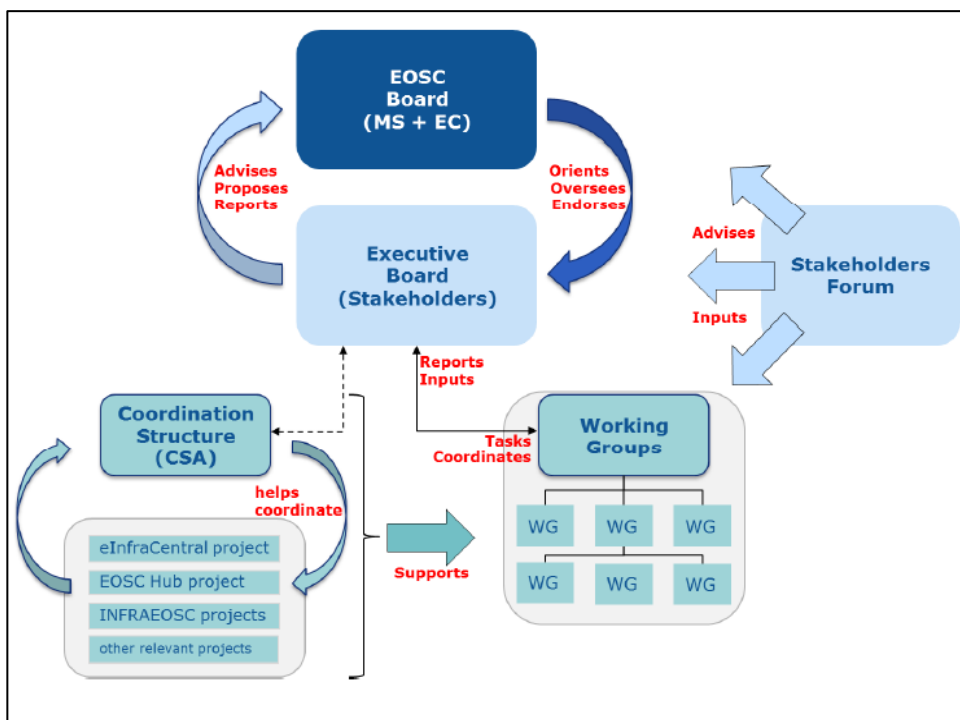


Fig. 6: Rappresentazione ideale del modello di governance emerso dalla consultazione **Fonte:** DG-RTD

3.5 Costi e finanziamento

La consultazione fra le parti interessate, gli Stati, gli esperti e la Commissione, ovviamente non ha tralasciato l'aspetto relativo al *business model* per EOSC. Nell'illustrare tale ambito è utile andare per gradi, onde evitare di creare confusione e per fornire una versione esauriente per quanto sintetica.

Si è già visto come per la governance l'approccio definito consti di due fasi. Questa divisione si riflette in maniera automatica sulla gestione di costi e finanziamenti. Dunque si ha una prima fase (limite Horizon 2020) in cui la Commissione investe 300 milioni di euro per sostenere la formazione del nucleo del portale e definire i "cardini" del progetto.

Nella seconda fase, che rientrerà a far parte del successivo quadro pluriennale di finanziamento, i costi potrebbero essere sostenuti da diversi attori, andando quindi a costituire un mix che può prevedere l'inclusione di quote annuali da parte degli Stati membri che partecipano ad EOSC. Il quadro di governance definito ha, come esplicitato, il compito di definire una stima completa dei costi durante la prima fase, sulla base del quale preparare il piano finanziario per la fase successiva.

Bisogna ricordare che EOSC non nasce per ridurre i costi, ma per migliorare in maniera significativa, sostenibile ed efficiente l'impatto della scienza sulla società, sostenendo il pieno sviluppo dell'Open Science, della ricerca interdisciplinare e dell'innovazione. Le previsioni prevedono un significativo ritorno negli investimenti a medio-lungo termine, grazie ad una maggiore efficienza nella produzione, nella comunicazione e nella gestione dei dati, che diventa un importante valore aggiunto.

A monte di tutto questo, è comunque da tenere a mente che le spese da sostenere sono relativamente marginali se confrontati con i fondi spesi nel passato e con le attuali pianificazioni per il futuro della ricerca.

I costi⁶⁴ iniziali includono la trasformazione degli attuali processi, delle competenze e degli strumenti, ai quali sono da sommare quelli pianificati (e/o necessari) per "allineare" e federare le infrastrutture di ricerca, sia a livello dei singoli stati che delle singole discipline. La vera voce di costo però è da identificare nel lavoro da condurre per far sì che queste trasformazioni si verifichino in maniera coordinata. In quest'ottica la previsione è che i costi iniziali siano da intendere come investimenti che consentiranno di risparmiare su costi operativi futuri, grazie alla realizzazione di economie di scala e all'ereditarietà dei risultati.⁶⁵

⁶⁴ Trattasi di costi variabili (complessivamente) a seconda della *EOSC-readiness* del singolo Stato partecipante [vedi Fig.4]

⁶⁵ *Ibidem*

3.6 MVE: Minimum Viable Ecosystem per il lancio di EOSC

La fornitura di risorse per sostenere EOSC, avrà luogo in un panorama abbastanza eterogeneo di infrastrutture, caratterizzato da utenza dispersa, nel migliore dei casi aggregata intorno a poli disciplinari e infrastrutture nazionali.

È una grande sfida che richiede, quantomeno per iniziare, un minimo comune denominatore, definito nel report finale del gruppo di esperti di alto livello come *ecosistema minimo vitale*.⁶⁶

L'ecosistema prospererà solo se verranno rispettate alcune condizioni tecniche, politiche, e umane di base. Da un punto di vista tecnico è indispensabile che vengano garantiti sin dall'inizio servizi interoperabili e dati aperti. Da un punto di vista delle risorse umane è necessario mettere in campo i giusti incentivi per i soggetti coinvolti (dai ricercatori, ai gestori di software e delle infrastrutture e i gestori della ricerca in generale). Le condizioni tecniche e umane appena descritte non si generano automaticamente, ma è necessario che vi siano degli input "politici" per far emergere le condizioni necessarie.

Il 23 novembre del 2018 EOSC è stato ufficialmente lanciato con la *Vienna Declaration of the European Open Science Cloud*, nel corso dell'evento tenutosi nella città stessa. Il portale dunque, è online ma la sua messa in pieno regime passa attraverso le sei linee d'azione precedentemente discusse.

Il 2019 diventa quindi l'anno decisivo, per ricominciare a riportare la scienza all'apertura che le è connaturata.

È chiaro che si debbano creare sinergie tra i gruppi di esperti (d'ora in poi HLEG) dell'OSPP e la Commissione, per creare le condizioni di base per un MVE. Un modo semplice per delineare tali sinergie è una categorizzazione dei gruppi di esperti in relazione ai tempi di azione per il raggiungimento delle otto azioni prioritarie,⁶⁷ e in relazione al campo d'azione.

Una prima categorizzazione è data dalle prospettive di azione, che possono essere a medio/lungo termine.

⁶⁶ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate B – Open Innovation and Open Science, Unit B2 – Open Science, "Prompting an EOSC in practice", Luxembourg: Publications Office of the European Union, 21-11-2018

⁶⁷ Vedi p.27

I gruppi di esperti OSPP che non si occupano della transizione ai principi FAIR operano in una prospettiva più a lungo termine, mentre i gruppi di lavoro su FAIR e quelli che lavorano alla costituzione di una infrastruttura federata operano in una prospettiva a medio termine. L’iniziativa federata funzionerà e prospererà solo se strettamente interconnessa al cambiamento culturale.⁶⁸ Inoltre, c’è da aggiungere che l’approccio dei gruppi di esperti è di tipo *top-down*, e per una riuscita dell’iniziativa più rapida ed efficiente è necessario che l’azione degli HLEG sia coadiuvata da iniziative di tipo *bottom-up*. Due esempi possono essere RDA (Research Data Alliance), e l’iniziativa *GO-FAIR*.

“La Research Data Alliance è un'organizzazione di ricerca fondata nel 2013 dalla Commissione europea, dall'American National Science Foundation e dall'Istituto nazionale degli standard e della tecnologia, e dal Dipartimento di innovazione australiano, con l’obiettivo principale di costruire infrastrutture tecnico-sociali per la condivisione aperta e il riutilizzo dei dati.”

[Fonte: <https://rd-alliance.org/about-rda>]

“GO FAIR è un'iniziativa bottom-up, guidata dagli stakeholder e autogovernata che mira a implementare i principi dei dati FAIR, rendendo i dati reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili.”

[Fonte: <https://www.go-fair.org/go-fair-initiative/>]

Per concludere: durante la settimana di lancio del portale, sono stati pubblicati il già citato “*Prompting an EOSC in practice*”⁶⁹ e il report finale con il piano d’azione indicato dal gruppo di esperti sui dati FAIR.⁷⁰

Un focus sui principi FAIR sarà oggetto del prossimo capitolo.

⁶⁸ *Ibidem*

⁶⁹ Vedi nota 66

⁷⁰ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate B – Open Innovation and Open Science, Unit B2 – Open Science, “Turning FAIR into reality”, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 26-11-2018. [D’ora in poi “Rapporto”].

Capitolo Quarto

“As open as possible, as closed as necessary”

Final Report and Action Plan from the European Commission Expert Group on FAIR Data
European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate B – Open
Innovation and Open Science, Unit B2 – Open Science “TURNING FAIR INTO REALITY”

FAIR- Quattro principi un solo concetto

4.1 Le origini del concetto

Sin dalla fine della seconda guerra mondiale il mondo dell’editoria accademica ha subito dei cambiamenti significativi in relazione al volume, alla velocità delle pubblicazioni e alle modalità di comunicazione dei risultati scientifici, dovuto ai notevoli passi in avanti della tecnologia e, più tardi anche all’avvento del digitale.

È in corso una trasformazione profonda che coinvolge tutto lo spettro del sistema di ricerca, modificando le capacità dei ricercatori e di tutti coloro che li circondano. Nonostante i notevoli passi avanti della tecnologia, la società si trova comunque di fronte a sfide significative, per affrontare le quali c’è bisogno sempre più di collaborazione e condivisione dei risultati delle ricerche scientifiche. Ciò è dovuto anche al fatto che gli ambiti di studio modificano il loro campo d’azione, ed è necessario sviluppare *framework* di dati interoperabili che travalichino la singola disciplina in funzione della ricerca interdisciplinare. Si rende quindi necessario che i risultati siano conformi a determinati standard ed è questo un aspetto di fondamentale importanza, per ovviare alla convinzione secondo cui basti caricare dati e altri materiali sul Web, sperando che la motivazione e l’abilità del potenziale utente siano sufficienti a rendere tali dati riutilizzabili. Sopra ogni cosa vi è la necessità di informazioni contestuali e di supporto, ovvero metadati, per far sì che il contenuto informativo dei dati possa essere reperito, compreso e utilizzato.

Diversi sono gli interventi nel corso degli anni sulla questione, e possono essere indicati come precursori dei principi FAIR. Il primo fra questi è stato il documento dell' *Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico* (OCSE) contenente principi e linee guida per l'accesso ai dati di ricerca del finanziamento pubblico.⁷¹ Il secondo è da rintracciare nel rapporto della Royal Society,⁷² nel quale viene coniato il termine "*intelligent openness*", apertura intelligente, e si sostiene che essere Open non è sufficiente in quanto i dati devono essere accessibili, ricercabili, interoperabili, e riutilizzabili. Nel box⁷³ di seguito sono riportati i principi guida con le relative raccomandazioni.

The FAIR guiding principles:

To be Findable:

- F1. (meta)data are assigned a globally unique and persistent identifier
- F2. data are described with rich metadata (defined by R1 below)
- F3. metadata clearly and explicitly include the identifier of the data it describes
- F4. (meta)data are registered or indexed in a searchable resource

To be Accessible:

- A1. (meta)data are retrievable by their identifier using a standardized communications protocol
 - A1.1. the protocol is free, open and universally implementable
 - A1.2. the protocol allows for an authentication and authorization procedure, where necessary
- A2. metadata are accessible, even when the data are no longer available

To be Interoperable:

- I1. (meta)data use a formal, accessible, shared, and broadly applicable language for knowledge representation
- I2. (meta)data uses vocabularies that follow FAIR principles
- I3. (meta)data include qualified references to other (meta)data

To be reusable:

- R1. (meta)data are richly described with a plurality of accurate and relevant attributes
 - R1.1. (meta)data are released with a clear and accessible data usage license
 - R1.2. (meta)data are associated with data provenance
 - R1.3. (meta)data meet domain relevant community standards

Box 2: Principi guida dei dati FAIR.

Fonte: Nature.com (vedi nota 73)

4.1.1 I principi guida dei dati FAIR

Per essere definiti "ricercabili" (*To be Findable*) i dati devono essere descritti e accompagnati da metadati esaurienti e registrati in una risorsa (registro e/o archivio) che sia aperta e accessibile al potenziale utente. L'identificatore deve essere univoco e

⁷¹OECD (2007), OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264034020-en-fr>.

⁷²Royal Society, *Final report - Science as an open enterprise*, giugno 2012 <https://royalsociety.org/>

⁷³Wilkinson, M. D. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Sci. Data* 3:160018 doi: 10.1038/sdata.2016.18 (2016).

persistente in modo tale che possano essere referenziati in maniera inequivocabile nelle comunicazioni di ricerca. Le informazioni correlate ai dati possono essere di diversa natura, dal codice di un software utilizzato ad eventuali modelli per l'interpretazione e alla letteratura di ricerca che possa fornire ulteriori approfondimenti.

Per essere definiti “accessibili” (*To be Accessible*) la condizione necessaria è che possano essere ottenuti da persone e/o macchine previa appropriata autorizzazione e attraverso un protocollo universalmente utilizzabile. Accessibile non vuol dire Open senza alcun vincolo; questo aspetto sarà discusso in un paragrafo successivo.

Per essere definiti interoperabili (*To be Interoperable*) devono essere descritti utilizzando specifiche, standard e dizionari riconosciuti dalla comunità, per poter così essere “machine-actionable”. È una caratteristica essenziale non solo semantica, ma anche tecnica e legale. Tecnica in relazione al fatto che dati e informazioni devono essere codificati utilizzando standard che possano essere universalmente letti. L'interoperabilità legale invece è strettamente interconnessa con il principio della riusabilità, di seguito descritto.

Per essere definiti riutilizzabili (*To be Reusable*) è necessario rimarcare la necessità di metadati di accompagnamento esaurienti, contenenti tutte le informazioni su come siano stati creati e su come siano stati resi utilizzabili e comprensibili (es. protocolli di indagine e processi sperimentali). Il principio della riusabilità richiede come condizione fondamentale l'accompagnamento di una licenza di utilizzo chiara e naturalmente accessibile.

4.2 Un concetto inclusivo

FAIR è un concetto inclusivo. Con ciò si intende che i principi non devono essere applicati esclusivamente ai dati, ma anche ai metadati, agli identificatori, ai software e ai piani di gestione dei dati (Data Management Plan - DMP). Quindi sarebbe più corretto parlare di “dati FAIR” e “pratiche FAIR”.⁷⁴

Il rapporto degli esperti illustra tutto ciò che è da mettere in atto per rendere i dati FAIR nel contesto di EOSC. L'implementazione deve andare di pari passo con il principio che i dati della ricerca finanziata con i fondi pubblici, debbano essere il più possibile aperti, e chiusi se necessario; “*as open as possible, as closed as necessary*”. È la didascalia di inizio capitolo, è viene illustrata al paragrafo 4.6.

⁷⁴ Per evitare eccessive ripetizioni atte ad indicare azioni più precise, la distinzione viene assorbita, ed indica tutte le pratiche indicate dal report del gruppo di esperti [vedi nota 70].

Un concetto inclusivo che richiede un approccio inclusivo, olistico, con la creazione di una cultura dei dati FAIR che tenga conto dei differenti bisogni di differenti comunità di ricerca, e del bisogno di un ecosistema tecnico a sostegno di FAIR.

L'implementazione verrà realizzata parallelamente allo sviluppo di EOSC, che a sua volta dovrebbe allinearsi a movimenti internazionali come *NHI Data Commons*, *Australian Research Data Commons* e *Africa Open Science Platform*, e garantire che i dati siano FAIR tra le discipline e oltrepassando confini geografici.⁷⁵

4.2.1 Le raccomandazioni

Nel rapporto sono indicate 27 raccomandazioni da seguire nel piano d'azione per l'implementazione di FAIR.

Le prime 15 raccomandazioni sono definite *prioritarie*, e riguardano l'insieme di modifiche/misure iniziali da adottare per l'implementazione.

Le successive raccomandazioni sono definite di *supporto* alle prioritarie, e aggiungono ulteriori specifiche e dettagli, indicando la/le relative raccomandazioni ⁷⁶ correlate.

Ogni singola raccomandazione è seguita da una serie di azioni, a loro volta numerate in maniera meticolosa.⁷⁷

4.3 Per un ecosistema culturale FAIR

Creare una cultura dei dati FAIR, richiede un cambiamento nelle pratiche delle diverse comunità, delle diverse istituzioni e dei finanziatori. Alcune discipline hanno fatto grandi progressi nel corso del tempo, ancora prima che venissero definiti i principi, si pensi per esempio all'astronomia, un ambito in cui sono presenti importanti e costose infrastrutture di ricerca che costituiscono un forte incentivo alla creazione di meccanismi di condivisione per tutta la comunità.

⁷⁵ *Rapporto* p. 10

⁷⁶ Es. la raccomandazione numero 26 rimanda alle raccomandazioni numero 10 e 21.

⁷⁷ Nella parte finale dell'elaborato verrà inserita un'appendice contenente tutte le 27 raccomandazioni.

Realizzare una cultura FAIR vuol dire innanzitutto avere dei *framework* di dati di interoperabili (es. con principi e pratiche ben definite, formati di dati concordati dalla comunità, standard di metadati) poiché le grandi sfide scientifiche oggi, richiedono la collaborazione interdisciplinare, e perciò nello sviluppare una cultura dei dati FAIR è importante che l'interoperabilità dei dati travalichi la singola disciplina, consentendo intermediazione e ponendo di conseguenza fine a processi cumulativi della conoscenza.

Produrre dati FAIR, non è la pratica generale di tutte le comunità di ricerca, ma oggi grazie alle spinte politiche verso l'Open Science, ad un livello generale, la consapevolezza sta pian piano aumentando. È necessario riconoscere che i dati sono l'output chiave del processo di ricerca, e dunque gli aspetti relativi ad essi devono essere presi in considerazione già dalle fasi iniziali ed essere incorporati nei piani del progetto.⁷⁸ Se si pensa alla ricerca come una sequenza di fasi, vi è una caratteristica che deve essere tenuta in conto lungo tutte le fasi, e questa è la "FAIRNESS",⁷⁹ che può essere resa come una serie di domande⁸⁰ relative ai dati e al loro utilizzo (anche futuro), utile come base per costituire un piano di gestione dei dati (DMP). Tante volte il DMP viene visto come un onere amministrativo, ma in realtà il processo di creazione e aggiornamento del piano fornisce importanti spunti su come curare i dati lungo tutto il percorso del progetto. L'importanza del piano di gestione dei dati, è anche rimarcata dal fatto che la Commissione lo indica come obbligatorio, e da presentare nei primi sei mesi di azione di tutti i progetti finanziati da Horizon 2020.

Fra le implicazioni di un ecosistema FAIR rientra la questione relativa ai benefici e agli incentivi che derivano dall'adozione dei principi.

Generalmente i benefici vengono indicati a livello sistemico, soprattutto in termini di accelerazione delle scoperte e di replicabilità dei risultati scientifici. Esistono comunità scientifiche (cfr. incipit paragrafo) in cui l'adozione dei principi è riconosciuta come funzionale alla comunità tutta, il riutilizzo dei dati è necessario ed applaudito. Di conseguenza la condivisione dei dati all'interno della comunità è riconosciuta e premiata. Purtroppo si tratta dell'eccezione che conferma la regola, poiché generalmente è vera la situazione contraria. Gli incentivi/benefici sono spesso percepiti nell'ottica del singolo ricercatore, e questo è un fattore negativo in termini di costruzione di un ecosistema FAIR; i benefici dovrebbero essere valutati anche in relazione alla pianificazione strategica, agli investimenti infrastrutturali e al ruolo delle strutture e degli istituti di ricerca. Questi sono tutti importanti indicatori da utilizzare per determinare incentivi vantaggiosi per la

⁷⁸ *Rapporto*

⁷⁹ Dati di tipo FAIR

⁸⁰ *Rapporto* p 30. Viene fornito un *template* di domande.

creazione di dati FAIR. In questa direzione sono pertinenti i questionari ESFRI, in quanto invitano le strutture a documentare il loro piano di gestione dei dati (DMP) e i loro differenti bisogni. Iniziative dello stesso tipo dovrebbero essere prese a livello dei singoli Stati membri, per riuscire a sviluppare tabelle di marcia nazionali verso la costituzione di una cultura FAIR.

Quindi, per far sì che l'adozione dei principi FAIR diventi realtà (*Turning FAIR into reality*), uno dei principali ostacoli sembra essere la messa in chiaro di come singole istituzioni e ricercatori possano trarre beneficio dalla transizione.

4.4 Per un ecosistema tecnico FAIR

La raccomandazione prioritaria numero tre (cfr.par 3.2.1) indica come, per la costituzione di un ecosistema FAIR, sia necessario un ecosistema tecnico, oltre a un ecosistema culturale.

Elemento portante dell'ecosistema tecnico è il *FAIR Digital Object* (oggetto digitale), definito in figura (Fig.7).

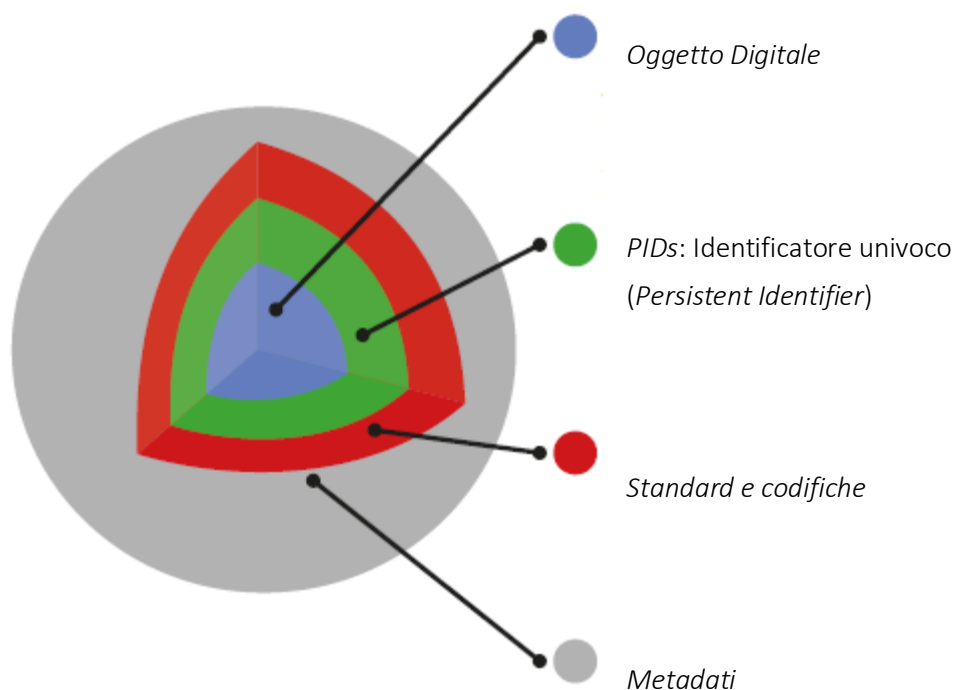


Fig.7: Modello di oggetto digitale FAIR **Fonte:** Rapporto

Si noti come l'oggetto digitale FAIR sia accompagnato dagli elementi indicati.

- Oggetti digitali possono essere dati, codici, o altri output di ricerca. Per essere definito FAIR, l'oggetto deve essere rappresentato in formati standard, deve essere accompagnato da un identificatore univoco persistente e da metadati che lo descrivano in maniera esauriente.
- Un identificatore univoco persistente (un DOI o un URN)⁸¹ accompagna l'oggetto digitale per consentire la rintracciabilità, i collegamenti, le citazioni e il riutilizzo.⁸²
- Standard e codifiche definiscono l'interoperabilità dell'oggetto. Sono da usare formati diffusi e non proprietari, quindi aperti, e deve essere compreso anche il codice eventualmente utilizzato per elaborare e analizzare i dati.
- I metadati sono la documentazione contestuale che accompagna l'oggetto, con il fine di renderlo rilevabile e far capire quando, come, perché e da chi sia stato creato l'oggetto. Includono inoltre una pluralità di attributi pertinenti e una licenza d'uso chiara e accessibile.

L'oggetto digitale non è l'unica componente dell'ecosistema tecnico. Sono previsti altri elementi essenziali quali, politiche sui dati, DMP, identificatori e standard non riferiti solo all'oggetto digitale in sé, registri e archivi (*registries, repositories*). Tra tutti questi elementi esiste una complessa rete di interazioni (Fig.8), perciò si rende necessario facilitare il più possibile le interazioni rendendoli il più possibile *machine-readable* e *machine-actionable*. Le politiche sui dati vengono emesse e definite da diversi stakeholder, e aiutano a definire e regolare i servizi per la gestione dei dati, mentre il DMP, che in linea generale è riferito ai dati, fornisce informazioni sul progetto e i relativi collegamenti con le componenti FAIR, includendo software e altri materiali di ricerca. Gli archivi sono il mezzo attraverso il quale l'ecosistema FAIR viene distribuito e dunque devono essere affidabili e fornire le funzioni essenziali. Esistono attualmente numerosi archivi che gestiscono e curano dati e metadati per specifiche discipline, questo è naturalmente un aspetto positivo, ma bisogna garantire che tali dati siano FAIR, e ciò richiede un aumento del supporto dalle prime fasi della ricerca.

Nei registri vengono aggregati diversi "metadati", tra cui i PIDs, descrizioni a supporto della ricerca e informazioni sui diritti di consultazione.

⁸¹ *Digital Object Identifier; Uniform Resource Name;*

⁸² Per le stesse ragioni il PIDs deve accompagnare anche l'autore, il progetto, finanziatori e risorse di ricerca associate, come si vedrà nei paragrafi seguenti.

Registri e archivi hanno dunque caratteristiche simili nella misura in cui memorizzano dati/metadati, ma possono essere differenziati in relazione alle loro funzioni:

- i registri sono essenziali per la gestione di sistemi complessi, in quanto raccolgono informazioni sulle risorse di base e offrono queste informazioni ai servizi pertinenti. Dovrebbero esserci registri per tutti i componenti dell'ecosistema di dati FAIR;
- gli archivi gestiscono l'accesso a dati e metadati e offrono servizi per supportarne l'accesso e il riutilizzo. Si assumono la responsabilità della gestione di dati e metadati a lungo termine.
I ricercatori dovrebbero depositare preferibilmente in archivi certificati.

Si noti in figura 8 un modello rappresentativo dell'ecosistema tecnico FAIR.

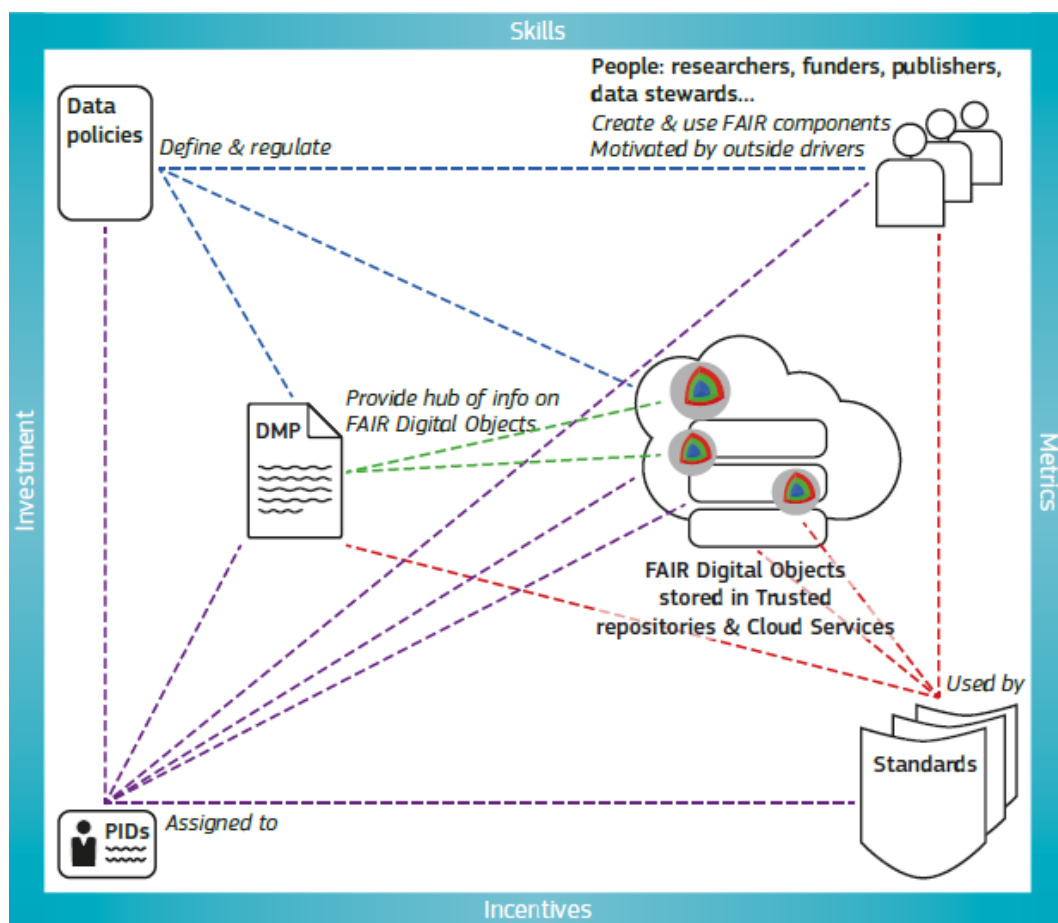


Fig.8: modello di rappresentazione dell'ecosistema tecnico FAIR

Fonte: Rapporto

4.5 Benefici e incentivi

Per definire le linee d'azione da seguire, in termini di benefici e incentivi per ricercatori e singole istituzioni, è necessario definire la situazione attuale.

Attualmente, il sistema di riconoscimento dei meriti è incentrato sulle metriche relative alle pubblicazioni, che sono scarsamente integrate con i dati della ricerca, con i metadati e i flussi di lavoro sottostanti alla pubblicazione.⁸³ I ricercatori che si impegnano nella definizione di quadri disciplinari FAIR, o che comunque si dedicano ad attività generiche a carattere sociologico e tecnologico relative alla condivisione dei dati, investono del tempo e implicitamente assumono dei rischi⁸⁴ al prosieguo della loro carriera. Mettendola su questo piano, è chiaro che la collaborazione alla costruzione di un ecosistema FAIR può essere percepita come un disincentivo, ed è allo stesso modo chiaro come vi sia la necessità di provvedimenti dai responsabili⁸⁵ politici, per far sì che questo non avvenga. Come? Facendo in modo che il disincentivo diventi un incentivo, con università e istituti di ricerca che rimodulino le modalità di attribuzione di premi-carriera, riflettendo sul valore della condivisione dei dati, della cura, della gestione e del riutilizzo.⁸⁶ Sicuramente le pubblicazioni tradizionali⁸⁷ sono ancora un importante contributo alla ricerca, ma oggi, con le potenzialità a disposizione, sono lontane dall'essere l'unico, perciò tutti le parti che possono influenzare le progressioni di carriera, dovrebbero spingere per l'inclusione di una più vasta gamma di indicatori per la valutazione dei contributi scientifici.

4.5.1 L'ereditarietà dei risultati

Un ecosistema dei dati FAIR, dovrebbe avere tra i suoi cardini principali il carattere (se possibile) ereditario dei risultati scientifici.

⁸³ È sottolineato nel primo report HLEG

https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/realising_the_european_open_science_cloud_2016.pdf#view=fit&pagemode=none

⁸⁴ Si intende che viene sottratto del tempo a ciò che è effettivamente premiato come attività produttiva.

⁸⁵ Un primo passo potrebbe essere l'adesione alla DORA (<https://sfedora.org/>) la dichiarazione sulla valutazione della Ricerca.

⁸⁶ *Ivi* p.33

⁸⁷ Articoli di riviste, monografie, atti di conferenze.

Con ciò si intende necessario limitare inutili duplicazioni, incentivando il riutilizzo di dati esistenti e la ricerca interdisciplinare. Senza il riutilizzo di dati esistenti, già prodotti, l'investimento di risorse può essere discutibile in termini di efficienza⁸⁸ del lavoro svolto.

Questa argomentazione, naturalmente, non vuole essere un'ingiunzione contro la creazione di nuovi dati, specie se siano di qualità superiore o ricoprano una gamma più ampia rispetto ai preesistenti, semplicemente si intende che qualora esistano dati pertinenti è necessario verificarne la funzionalità per il progetto in questione, onde evitare inutili doppioni.⁸⁹

4.6 FAIR e Open Data

Come indicato nel paragrafo relativo ai principi guida, i concetti FAIR e Open Data non devono essere confusi. I dati possono essere FAIR ed essere condivisi sotto alcune restrizioni, i principi si applicano in ogni caso allo stesso modo a dati che rimangono interni ad una determinata organizzazione.

Anche in ambito Open Science, non si sostiene in maniera categorica che i dati debbano essere aperti in qualsiasi circostanza, poiché esistono dei casi in cui sono necessarie restrizioni. Si pensi a titolo di esempio a dati personali per i quali non sia stato rilasciato il consenso, situazioni commerciali in cui esistono buone ragioni pubbliche per limitare i dati o altre situazioni restrittive (es. sicurezza nazionale, protezioni di specie in pericolo).

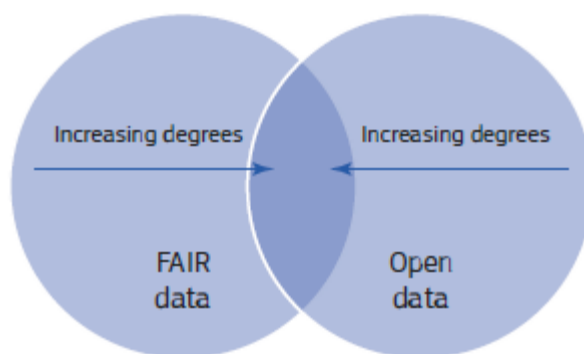


Fig.9: Relazione tra FAIR e Open

Fonte: *Rapporto*

⁸⁸ Se si producono dati uguali a dati preesistenti è in atto uno spreco di tempo e risorse, ovvero un lavoro inefficiente.

⁸⁹ *Ivi* p. 34

In figura (Fig.9) è descritta la relazione che intercorre tra i due concetti. I dati possono essere FAIR, Open, entrambe le opzioni⁹⁰ oppure nessuna delle due.

In ambito Open Science, per massimizzare i benefici della creazione di un ecosistema FAIR, dovrebbero essere open di default. Nei casi di cui alle restrizioni sopra indicate, sono solitamente previste tecniche di anonimizzazione e/o accordi di condivisione dei dati in luoghi ad accesso controllato. In ogni caso comunque devono essere compiuti degli sforzi per massimizzare il più possibile l'accesso aperto e il riutilizzo e ove non sia possibile, giustificare in maniera adeguata le restrizioni. Restrizioni che sono previste dalla Commissione stessa, nella massima "as open as possible, as closed as necessary".⁹¹

4.7 Per riflettere

Si chiude idealmente qui una prima parte di questo lavoro, in cui sono stati descritti alcuni meccanismi in atto a livello europeo per promuovere la transizione al paradigma "Open".

Nelle pagine precedenti è stato fatto largo uso del condizionale e di un linguaggio prescrittivo, a rimarcare come la transizione sia ben lungi dall'essere completata.

I fattori di disturbo non mancano. È stato citato Tennant nelle fasi iniziali in riferimento alla logica di chiusura dell'attuale sistema dominante, e a questo sono da aggiungere aspetti correlati quali:

- la lentezza delle pubblicazioni accademiche, con tempi dai 9 ai 18 mesi a seconda delle discipline, per giungere alla pubblicazione dei risultati;⁹²
- il regime di oligopolio ormai da tempo instauratosi nell'ambito dell'editoria scientifica, che fa registrare notevoli profitti agli operatori del settore senza peraltro pagare per la materia prima, ovvero gli articoli scientifici.

⁹⁰ La porzione di intersezione dei due cerchi in figura.

⁹¹ "Più aperti possibili, chiusi quando necessario".

⁹² Björk, B-C & Solomon, D 2013, ' The publishing delay in scholarly peer-reviewed journals ' Journal of Informetrics , vol 7 , no. 4 , pp. 914-923 <http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2013.09.001>

A completare il quadro, in relazione a questo aspetto, si fa strada una insostenibilità economico-sociale poiché è come se l'università (o l'ente di ricerca scientifica) pagasse per la ricerca quattro volte:

- paga il ricercatore;
- finanzia la ricerca scientifica;
- paga l'abbonamento alla rivista scientifica (nella quale pubblica il "suo" ricercatore);
- paga i diritti di riuso.

A ciò si aggiunga che il costo degli abbonamenti alle riviste scientifiche, guardando ai dati dell'ultimo rapporto EUA (European University Association) di maggio 2019, è aumentato negli ultimi trent'anni del 521%,⁹³ e a tale aumento non è corrisposto un proporzionale aumento dei fondi destinati alla ricerca scientifica.

La domanda che ci si pone è: *è logico continuare a seguire un paradigma/modello di comunicazione dei risultati scientifici che appare inefficiente, ingiusto, insostenibile?*

La risposta è naturalmente negativa se la si pone sul piano della logica. Si potrebbe pensare che queste poche considerazioni qui riportate siano sufficienti a rendere l'idea dell'opportunità che si ha di fronte con l'Open Science ma così non è. Serve un qualcosa in più che è da rintracciare negli incentivi a condividere i risultati in maniera aperta, per smontare il sistema della chiusura e della competizione.

⁹³ Rapporto EUA maggio 2019

<https://eua.eu/downloads/publications/2019%20big%20deals%20report%20v2.pdf>

Capitolo Quinto

Porte aperte per la ricerca scientifica

5.1 Evidenze

La comunicazione scientifica può essere paragonata a un albero dalle fitte radici, del quale la chioma è la pubblicazione dei risultati, mentre le radici sono tutte le componenti sulle quali si basa. Si includono innanzitutto la produzione dei risultati, la relativa conservazione e la gestione dei diritti. A questi elementi sono da aggiungere gli aspetti economici, dunque costi (reali e di mercato) e profitti, la tecnologia disponibile per i canali di diffusione e infine la valutazione della ricerca scientifica.

Il fatto che soltanto intorno al 25% delle pubblicazioni di risultati scientifici finanziate con fondi pubblici sia disponibile in accesso aperto, può rendere l'idea di come funzioni l'attuale sistema della comunicazione dei risultati scientifici.



Fig.10: Esempificazione sistema comunicazione scientifica

I fornitori dei risultati sono i ricercatori che conducono la ricerca scientifica; i prodotti sono gli articoli scientifici redatti dagli stessi ricercatori, che allo stesso tempo sono la gran parte dei consumatori, mediante abbonamenti alle riviste scientifiche che vengono pagati dalle università o dagli istituti di ricerca di riferimento.

Ecco come il prodotto (gli articoli) risulti essere chiuso in un circolo vizioso, del quale beneficia l'editore con profitti sempre maggiori, resi tali dall'aumento costante delle tariffe

degli abbonamenti (cfr. nota 92). Si pensi che *Elsevier*, il maggiore editore mondiale in ambito medico-scientifico ha registrato nel 2018 il +38% di margine di profitto.⁹⁴

L'aumento delle tariffe ha reso insostenibile il modello per alcuni atenei e istituzioni (Fig.11), come il consorzio di biblioteche universitarie svedesi *Bibsam* che dopo vent'anni ha annullato⁹⁵ gli accordi con *Elsevier*.

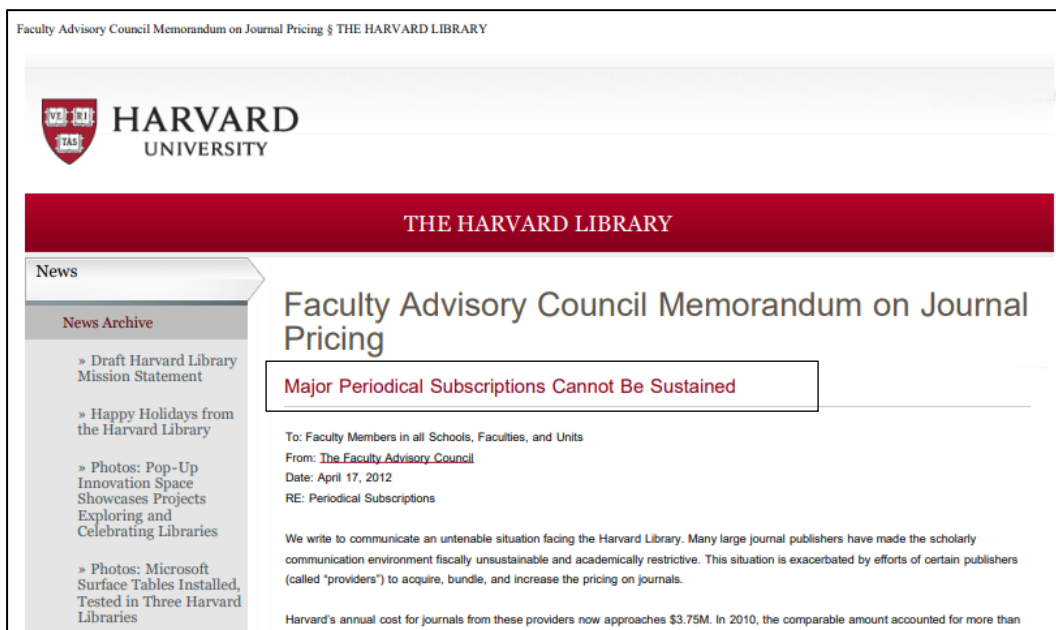


Fig.11: Descrizione memorandum biblioteca di Harvard

Fonte: Harvard Library

Si intende dunque il perché del successo planetario⁹⁶ del sito pirata SCI-HUB, che conta in archivio, nel momento in cui si scrive, circa 74 milioni di articoli scientifici. Attualmente il sito è raggiungibile a questo indirizzo, <https://sci-hub.se/>, dopo aver cambiato più volte dominio in seguito ai blocchi ricevuti per violazione dei copyright. L'azione di SCI-HUB consiste nel "rubare" gli articoli scientifici protetti dal cosiddetto *paywall*, e negli ultimi anni può essere indicata come l'azione più radicale in opposizione allo status-quo. La creatrice del sito è Alexandra Elbakyan, ricercatrice e programmatrice Kazaka oggi ricercata con l'accusa di pirateria informatica e violazione del copyright negli Stati Uniti.

⁹⁴<https://www.timeshighereducation.com/news/elsevier-profits-near-ps1-billion-despite-european-disputes>

⁹⁵https://www.kb.se/download/18.2705879d169b8ba882a63de/1556894940982/Evaluation_assi_gnment_Elsevier_jan19_english.pdf

⁹⁶<https://www.sciencemag.org/news/2016/04/whos-downloading-pirated-papers-everyone>

In un articolo su *The Guardian* viene definita come una utopista spudorata. L'autore, Stephen Buranyi, scrive:

"La scienza dovrebbe appartenere agli scienziati e non agli editori, mi ha detto in una email. In una lettera alla corte, ha citato l'Articolo 27 della Dichiarazione Universale dei Diritti Umani delle Nazioni Unite, affermando il diritto di condividere il progresso scientifico e i suoi benefici. Qualunque sia il destino di Sci-Hub, sembra che la frustrazione con il sistema attuale stia crescendo. Ma la storia dimostra che scommettere contro gli editori scientifici è una mossa rischiosa. Dopotutto, nel 1988, Maxwell [*Robert Maxwell, è stato un magnate delle comunicazioni*]⁹⁷ aveva previsto che in futuro sarebbero rimaste solo poche società editoriali potenti e che avrebbero fatto il loro lavoro in un'era elettronica senza costi di stampa, portando quasi al "puro profitto". Sembra molto simile al mondo in cui viviamo adesso."⁹⁸

5.2 Occorre ragionare

L'abbandono, il distacco, dall'attuale modello di comunicazione dei risultati scientifici, si può realizzare solo attraverso un cambiamento culturale, di notevole portata.

La strada è lunga e le insidie non mancano, e naturalmente non si può pensare di realizzare un simile cambiamento in maniera repentina. Si tratta di abbattere barriere economiche, legislative e, non ultime, umane, poiché, in fin dei conti, l'operato della collettività è la somma della moltitudine di singoli.

Occorre ragionare sullo status quo, e porsi delle domande: è giusto? Ci sono delle alternative?

Se la maggior parte dei risultati ottenuti tramite finanziamenti derivanti da fondi pubblici, è tenuta sotto chiave diventando la fonte di business di soggetti privati, qualche dubbio comincia a sorgere sul fatto che un simile sistema sia giusto. L'ingiustizia sociale poi, cresce ancor di più se si realizza che tale pratica frena il libero flusso della conoscenza.

Buranyi nella sezione di "*The Guardian*" denominata *the long read* fornisce una descrizione di come si sia arrivati all'attuale oligopolio nel settore dell'editoria scientifica ripercorrendo la vita professionale di Robert Maxwell. Questi fu un magnate delle

⁹⁷ Corsivo mio - <https://www.britannica.com/biography/Robert-Maxwell>

⁹⁸ "Is the staggeringly profitable business of scientific publishing bad for science?", *The Guardian*, 27/06/2017 <https://www.theguardian.com/science/2017/jun/27/profitable-business-scientific-publishing-bad-for-science>

comunicazioni impegnato nell'editoria scientifica sin dalla fine della seconda guerra mondiale, in un periodo di crescita della scienza senza precedenti. In quel periodo i governi nazionali cominciavano a diventare importanti mecenati per lo sforzo scientifico, in particolare Usa e URSS. Grazie all'intuizione di Paul Rosbaud, un suo stretto collaboratore, Maxwell capì bene che con il progredire della scienza e nascenti ambiti di studi poteva esserci spazio d'azione per la creazione di nuove riviste scientifiche. Bastava convincere gli scienziati/ricercatori del bisogno di queste nuove riviste per cominciare a vendere gli abbonamenti alle biblioteche, che con i finanziamenti dei governi cominciavano ad avere più fondi da poter spendere.

L'alternativa al sistema consolidatosi nel corso degli anni è l'Open Science che, si badi bene, non è da intendere come il contrario dell'attuale sistema, ma semplicemente una modalità diversa e trasparente di condurre la scienza e comunicarne i risultati.

In Open Science come si è visto nei capitoli precedenti, rientrano diverse pratiche e in questa sede ci si concentra sul notevole contributo che può essere fornito dall'adozione di pratiche Open Access.

5.3 Le diverse vie dell'Open Access: *Green Road* e *Gold Road*, *pre-print* e *post-print*

Le modalità tramite le quali è possibile praticare l'accesso aperto ai risultati della ricerca scientifica sono sempre state due, sin da quando si è iniziato a parlare di Open Access (cfr. Fig.2 p.17), e sono la *Green Road* e la *Gold Road*.

La *Green Road* consiste nel deposito di una versione completa in termini di contenuto dell'articolo scientifico in un archivio istituzionale, mentre la *Gold Road* consiste nella pubblicazione diretta in una rivista scientifica Open Access, che può prevedere il pagamento di una spesa di pubblicazione (*Article Processing Charge* – **APC**) a carico o dell'autore o dell'istituto di riferimento o dell'ente finanziatore della ricerca.

Per quanto riguarda la versione dell'articolo da depositare mediante la *Green Road*, in questo paragrafo si rende necessario esplicitare la differenza che esiste tra una versione *pre-print* dell'articolo scientifico, e una versione *post-print*, poiché spesso i due termini vengono utilizzati da persone diverse (es. ricercatori, bibliotecari, editori), per indicare cose diverse, e ciò può creare ambiguità.

Tra i ricercatori il termine *pre-print* viene spesso utilizzato in riferimento alla versione dell'articolo che precede la revisione paritaria (*peer review*). Tra gli editori invece il termine

viene utilizzato per riferirsi alla versione dell'articolo modificato in seguito alle revisioni, che presenta una formattazione grafica grezza e che non risponde allo stile dell'autore. Per essere chiari occorre stabilire una distinzione precisa: il pre-print risponde alla versione che precede la peer review, mentre il post-print è la versione successiva alle revisioni.⁹⁹

Il deposito seguendo la Green Road è regolato dagli accordi contrattuali (copyright) tra autore e editore, soprattutto per quanto riguarda i tempi di embargo da rispettare perché l'articolo sia visibile. Nella maggior parte dei casi non può essere depositato il PDF pubblicato dall'editore, ma deve essere redatta una versione finale da parte dell'autore.

Tuttavia gli editori preferiscono che l'articolo diffuso in Open Access venga depositato con un layout professionale, perciò può capitare di leggere versioni degli articoli scientifici che mancano solo del simbolo e del timbro della casa editrice.

5.4 Alcuni chiarimenti su Open Access

Sono passati sedici anni dalla *Dichiarazione di Berlino* (cfr. Cap.1) sull'accesso aperto ai dati della ricerca scientifica, eppure ci si trova ancora a discuterne e a dibatterne, sintomo del fatto che il processo di transizione non è stato compiuto e avanza lentamente per via della sua complessità.

A ciò è da aggiungere una resistenza culturale generata dal fatto che le informazioni sul tema non circolano in maniera strutturata ed efficace, lasciando così spazio alla diffusione di pregiudizi che non sono costruttivi per il processo di transizione. Di seguito alcuni (falsi) miti:

1. l'unica modalità per garantire l'accesso aperto ai dati è la pubblicazione su una rivista Open Access;
2. tutte le riviste Open Access (quantomeno la gran parte) richiedono un pagamento per la pubblicazione;
3. la gran parte delle spese di pubblicazione è a carico dell'autore;
4. la pubblicazione in una rivista tradizionale esclude la possibilità di rendere i risultati aperti;
5. le riviste Open Access sono sinonimo di scarsa qualità e scarsa importanza.

⁹⁹ <http://www.sherpa.ac.uk/romeoinfo.html#prepostprints>

Si riprende punto per punto, al fine di dimostrare perché tali affermazioni non risultano essere veritiere:

1. sin dalla nascita del movimento Open Access le vie per la pubblicazione sono sempre state due, definite *Green Road* e *Gold Road*, come si è visto nel paragrafo precedente. La pubblicazione su una rivista Open Access non è dunque l'unica modalità possibile per praticare l'accesso aperto poiché è possibile utilizzare gli archivi istituzionali e gli archivi disciplinari.
2. Non è corretto affermare che la quasi totalità delle riviste Open Access richieda dei costi di pubblicazione poiché, come riporta la DOAJ (*Directory of Open Access Journal*)¹⁰⁰ il 67 % delle riviste permettono di pubblicare in maniera totalmente gratuita, e in ogni caso è possibile seguire la Green Road.
3. Non vi sono solide basi per sostenere che la gran parte delle spese di pubblicazione è a carico dell'autore. In uno studio del 2011¹⁰¹ è stato rivelato come la maggior parte delle APC per le pubblicazioni su Open Access Journal venga pagata dagli enti finanziatori, o dall'istituzione di appartenenza dell'autore e esistono casi in cui sono stabiliti fondi ad hoc.¹⁰² Questo punto può trovare fondamento per quanto riguarda la situazione italiana, poiché il legislatore non ha previsto alcun piano di finanziamento per le pubblicazioni Open Access. È questo un aspetto che verrà ripreso nel capitolo successivo.
4. Questo aspetto va di pari passo al punto 1. Se non risulta vero che l'unica modalità per praticare l'accesso aperto sia la pubblicazione su una rivista Open Access, ne consegue che la pubblicazione su una rivista tradizionale non esclude la possibilità di deposito dell'articolo. Esiste una banca dati denominata *Sherpa Romeo* che si occupa di censire le politiche di "apertura" degli editori in relazione all'accesso aperto.¹⁰³
5. Se si è convinti che la qualità di una rivista scientifica dipenda o meno dal carattere Open si è sulla strada sbagliata. È possibile trovare articoli con risultati falsi, o pubblicazioni scadenti sia su riviste Open Access che su riviste tradizionali. È inoltre doveroso mettere in chiaro che le riviste Open Access praticano la peer review in modo più trasparente e innovativo (*Open Peer Review*).

¹⁰⁰ Nel momento in cui si scrive la DOAJ conta 13,418 riviste scientifiche <https://www.doaj.org/>

¹⁰¹ <https://arxiv.org/abs/1101.5260v2>

¹⁰² <http://www.oacompat.org/signatories/>

¹⁰³ <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/>

A riprova dell'ultimo punto, si rimanda a *RetractionWatch*,¹⁰⁴ il blog in cui vengono raccolte e tracciate le ritrattazioni di articoli scientifici pubblicati con dati falsi, manipolati o addirittura inventati. Dal numero delle ritrattazioni di una rivista, correlato all'Impact Factor della rivista in cui sono contenuti gli articoli ritrattati, si ottiene il *Retraction Index*, coniato da Ferric Fang e Arturo Casadevall nel 2011.¹⁰⁵ Questo aspetto viene approfondito nel paragrafo successivo.

5.4.1 Retraction Index e Impact Factor

In questo paragrafo viene fornita una descrizione del Retraction Index (indice di ritrattazione). Essendo un indice derivato dalla correlazione tra il numero delle ritrattazioni e l'Impact Factor della rivista su cui vengono effettuate le ritrattazioni, si rende opportuno e necessario fornire una breve descrizione di quest'ultimo.

L'Impact Factor (IF) è l'indicatore citazionale più noto per valutare la reputazione di un ricercatore ed è di conseguenza un fattore che può incidere sui finanziamenti forniti alle sue ricerche e sulle opportunità di carriera dello stesso. È dato dalla media tra il numero delle citazioni relative ai lavori pubblicati in una data rivista scientifica, nei due anni precedenti all'anno in cui deve essere calcolato, con il totale degli articoli pubblicati sulla stessa nel dato periodo (Fig.12).¹⁰⁶

Esempio di calcolo IF 2018	Anno	Citazioni	Tot. articoli rivista
	2016	84	137
	2017	95	140
Totale		137	277
Impact Factor = 137/277	0,646		

Fig. 12: Esempio di calcolo Impact Factor

[Mia elaborazione su dati inventati a puro titolo esemplificativo]

Vi è un acceso dibattito sulla significatività dell'Impact Factor, soprattutto in relazione al fatto che questo non è riferito al singolo articolo, ma alla rivista scientifica e dunque non tiene conto di aspetti come il numero degli autori di un singolo articolo, e della complessità

¹⁰⁴ <https://retractionwatch.com/>

¹⁰⁵ Ferric C. Fang, Arturo Casadevall *Infection and Immunity* Sep 2011, 79 (10) 3855-3859; doi:10.1128/IAI.05661-11 URL: <https://iai.asm.org/content/iai/79/10/3855.full.pdf>

¹⁰⁶ https://bibliotecadigitale.cab.unipd.it/bd/per_chi_pubblica/if

della ricerca relativa all'articolo stesso. Esistono altri indici citazionali, come l'H-index (o Indice di Hirsch), ma un elenco completo esula dagli scopi.

Per tornare sul *Retraction Index*, l'aspetto che maggiormente stupisce è una correlazione esistente fra numero di ritrattazioni degli articoli, e maggiore IF della rivista scientifica. Si noti in figura (Fig.13).

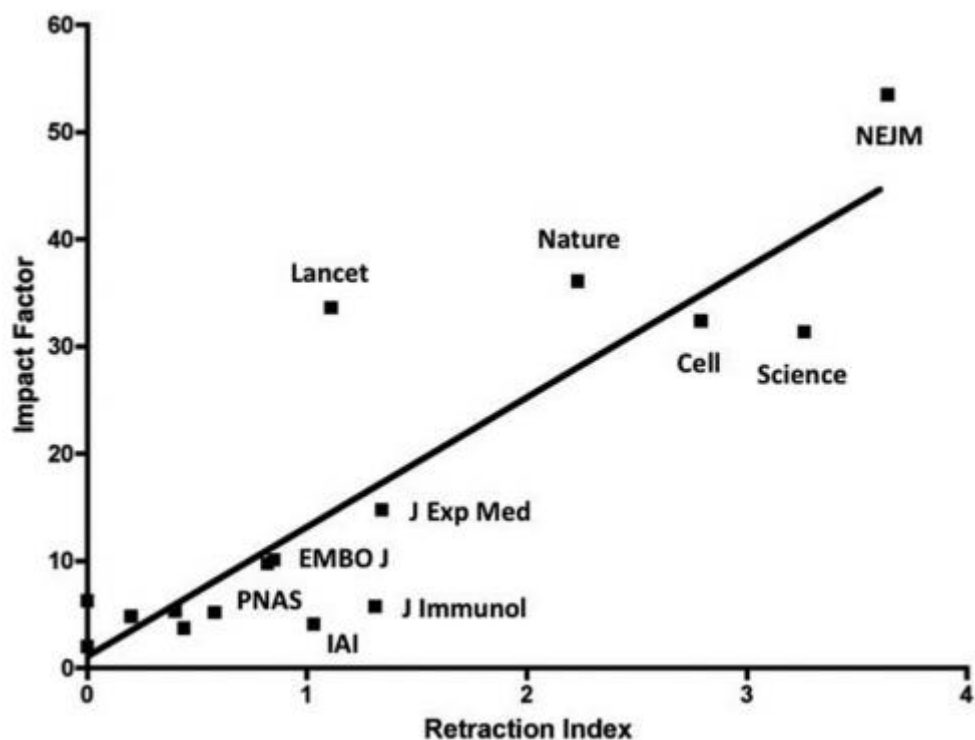


Fig.10: Correlazione tra numero di ritrattazioni e *Journal Impact Factor*

Fonte: ASM Journal

5.5 Potenzialità del deposito e vantaggi dell'accesso aperto.

Il primo passo di un ricercatore verso l'Open Science può essere il deposito in un archivio istituzionale o disciplinare, di un articolo già pubblicato. È un'azione che è possibile compiere in maniera immediata, senza alcun costo per il ricercatore, e non preclude la possibilità di continuare a pubblicare su riviste tradizionali per essere valutato secondo le metriche correnti. Nel caso in cui da contratto editoriale sia previsto un periodo di embargo, l'articolo non sarà visibile fino al decorrere della scadenza.

Il deposito in Open Access delle pubblicazioni abilita alternative online come *Unpaywall.org*,¹⁰⁷ un'estensione per browser che recupera in rete una copia legale di un articolo scientifico, nel momento in cui ci si trova a dover pagare o a doversi abbonare alla rivista per poterlo leggere (Fig.13).

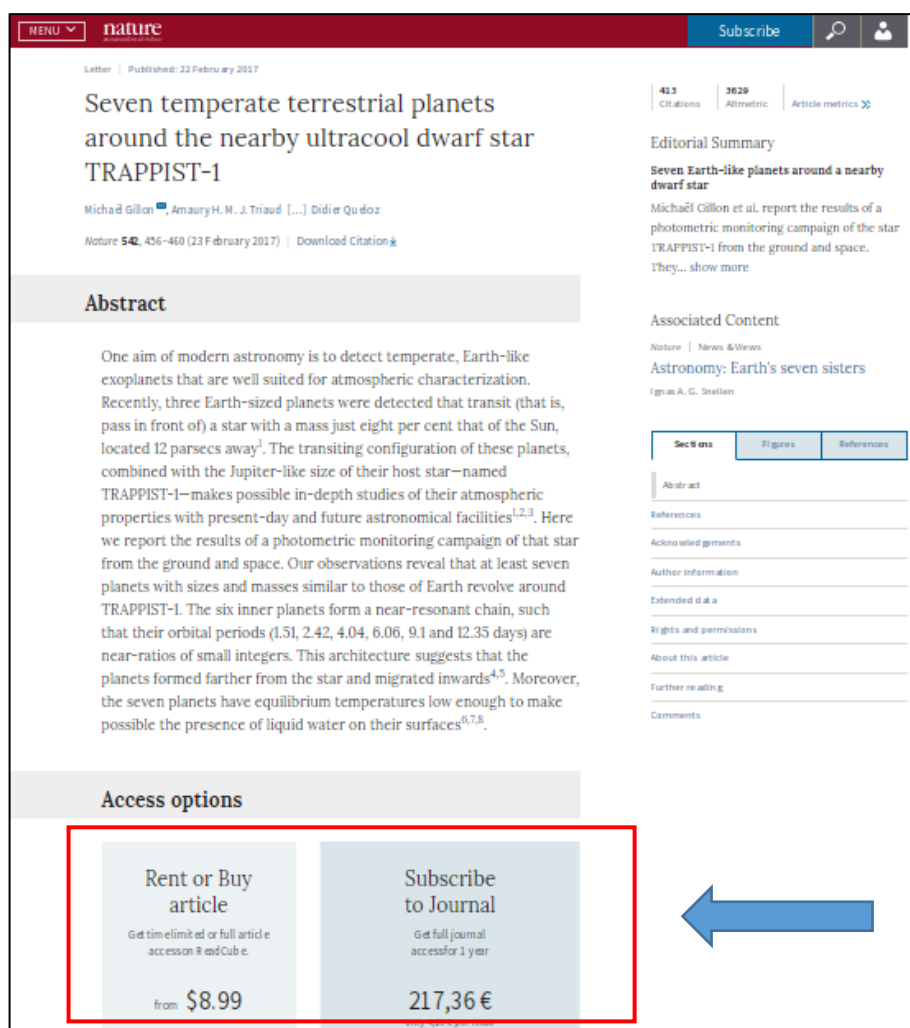


Fig.13a: Esempio di articolo chiuso dall'editore

Quando l'estensione viene abilitata, si può notare la presenza di un lucchetto verde sullo schermo, azionando il quale viene effettuata la ricerca.

¹⁰⁷ <https://unpaywall.org/products/snapshot>

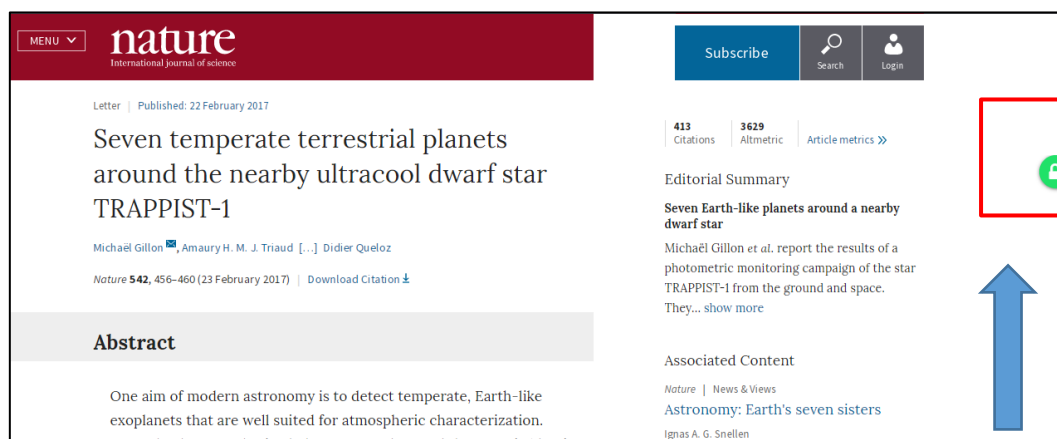


Fig.13b: Esempio di articolo chiuso dall'editore, con Unpaywall attivo



Fig.13c: Risultato della ricerca Unpaywall

Una copia dell'articolo viene recuperata, in questo caso (esempio in Fig.13c) da ArXiv, l'archivio disciplinare di cui si serve la comunità dei fisici, ormai dal 1991. Si tenga presente che l'azione appena descritta è resa possibile solo nel caso in cui l'autore abbia depositato una copia in Open Access.

Oltre ad Unpaywall esistono altri servizi concettualmente simili come *Kopernio*, *Google Scholar Button*, *Open Access Button*.¹⁰⁸

Come si è visto al paragrafo 5.3, oltre al deposito dell'articolo scientifico (Green Road) è possibile seguire un'altra strada per praticare l'Open Access (Gold Road), ovvero la pubblicazione diretta su una rivista ad accesso aperto. Vi è una differenza sostanziale tra la

¹⁰⁸https://www.openaccess.nl/sites/www.openaccess.nl/files/documenten/howtogettothepdf_march_2018.pdf

pubblicazione su una rivista tradizionale e su una rivista Open Access: la rivista tradizionale è consultabile su abbonamento (o comunque pagando il singolo articolo), e i costi per gli abbonamenti crescono di anno in anno (cfr. nota 92). La pubblicazione su una rivista Open Access che prevede una APC, è da pagare una sola volta e apre il contenuto dell'articolo per tutti. Inoltre si ricordi che solo intorno al 30% delle riviste Open Access prevede il pagamento.

5.6 Le politiche Open Access in Europa

Nel corso di questa tesi a più riprese è stato detto come la transizione al paradigma “Open” proceda a rilento e non sia ancora completa. Molto probabilmente non lo sarà nel breve periodo, ma alcuni passi in avanti sono stati fatti in Europa dai legislatori dei singoli Stati, a partire da politiche di regolamentazione sull'accesso aperto ai risultati delle ricerche scientifiche.

La Germania ha adottato le strategie per l'accesso aperto come una delle strategie portanti per la ricerca e l'istruzione nel Paese.¹⁰⁹ La Norvegia ha incaricato un gruppo di lavoro per produrre le linee guida nazionali¹¹⁰ in materia, con il fine di migliorare la qualità della ricerca e armonizzare le proprie politiche con il resto d'Europa. L'Austria negli ultimi anni ha fatto dell'accesso aperto il ponte di collegamento fra le università, i centri di ricerca e il Ministero, in maniera tale da supportare il più possibile i ricercatori e le loro istituzioni.¹¹¹ L'Olanda è uno dei Paesi europei (e del mondo) in più rapida crescita per quanto riguarda l'accesso aperto, e punta a raggiungere entro il 2024 il 100% delle pubblicazioni in Open Access di risultati scientifici finanziati con fondi pubblici.¹¹² Il Regno Unito con i *Research Councils*¹¹³ negli anni ha migliorato le politiche e le iniziative per l'accesso aperto e si propone lo stesso obiettivo dell'Olanda. Iniziative simili sono state prese anche in Spagna, Portogallo e Danimarca.

¹⁰⁹ https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Strategy_of_the_Federal_Government_on_the_European_Research_Area.pdf

¹¹⁰ <https://www.forskningsradet.no/en/about-the-research-council/forskningspolitikk/open-science/policy-for-open-science/>

¹¹¹ <https://www.openaire.eu/austria-opens-science-new-projects-in-2017>

¹¹² <https://www.openaccess.nl/en> <http://vsnu.nl/more-impact-with-open-access/>

¹¹³ I Research Councils sono confluiti nello United Kingdom Research and Innovation (UKRI) l'1 Aprile 2018.

L'Europa negli ultimi anni sembra spingere molto verso l'Open Science, e molte delle politiche nazionali adottate possono essere riconnesse a questo aspetto. È un Europa che sembra cominciare a credere fermamente nelle possibilità offerte e nel valore dell'Open Science; si pensi che tutte le ricerche finanziate dal programma *Horizon 2020* sono legate alla clausola della piena disponibilità in Open Access dei risultati ottenuti.

Di queste poche righe è importante cogliere principalmente due aspetti. L'Europa si muove, cambia, velocizza, migliora la ricerca scientifica, migliora la cooperazione, e sono presenti interventi dei rappresentanti politici di riferimento. Sono aspetti da sottolineare, a riprova del fatto che a livello dei singoli Stati i pregiudizi circa la scarsa qualità e i costi delle pubblicazioni in Open Access sono stati superati, e se ne inizia a percepire il vero valore in ottica della transizione all'intero paradigma "Open".

5.7 cOAlition-S e PLAN-S

Il 4 settembre 2018 un gruppo di undici istituzioni finanziatrici della ricerca scientifica (per l'Italia l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, INFN) insieme a finanziatori privati come la *Bill&Melinda Gates Foundation* hanno formato un gruppo, denominato "cOAlition-S".

In quanto finanziatori della ricerca pubblica in Europa, si pongono l'obiettivo di rendere aperti di default i risultati delle ricerche scientifiche realizzate con fondi da loro assegnati, a partire dal 1° gennaio 2020, attraverso un piano di accelerazione della transizione all'Open Access, denominato "PLAN-S", ovvero piano velocità (la S sta per *Speed*).

Il piano è supportato dal Consiglio Europeo delle Ricerche e dalla Commissione Europea, ed è stato avviato da Robert-Jan Smits, inviato della Commissione Europea per l'Open Access e sviluppato da Marc Schiltz, presidente di *Science Europe*, un'associazione di trentasei istituzioni di ricerca e di finanziamento della ricerca, nata nel 2011 con sede a Bruxelles.

PLAN-S nasce sulla base di dieci principi, di seguito elencati:¹¹⁴

¹¹⁴ <https://www.coalition-s.org/principles-and-implementation/>

1. gli autori o le loro istituzioni devono conservare il copyright delle loro pubblicazioni che devono essere pubblicate con una licenza aperta e senza alcun embargo, preferibilmente utilizzando la licenza *Creative Commons Attribution* (CC BY), al fine di soddisfare i requisiti definiti dalla Dichiarazione di Berlino;
2. i finanziatori svilupperanno solidi criteri e requisiti per quanto riguarda i servizi che devono essere offerti da riviste Open Access e da piattaforme e archivi Open Access;
3. nel caso in cui non esistano riviste o piattaforme di accesso aperto di alta qualità, i finanziatori dovranno fornire, in modo coordinato, incentivi per crearle e sostenerle laddove appropriato;
4. le spese di pubblicazione (APC) di Open Access, se previste, sono a carico dei finanziatori o degli istituti di ricerca, non dei singoli ricercatori; ogni ricercatore non dovrebbe essere ostacolato nel pubblicare il proprio lavoro in Open Access;
5. i finanziatori supportano la diversità dei modelli di business per le riviste e le piattaforme Open Access. Quando vengono applicate le tariffe di pubblicazione Open Access, devono essere commisurate ai servizi di pubblicazione forniti e la struttura di tali commissioni deve essere trasparente, per informare il mercato e i potenziali finanziatori, della standardizzazione e della limitazione dei pagamenti delle APC;
6. i finanziatori incoraggiano governi, università, organizzazioni di ricerca, biblioteche, accademie e società scientifiche ad allineare le loro strategie, politiche e pratiche, per garantire la trasparenza.
7. i principi di cui sopra si applicano a tutti i tipi di pubblicazioni accademiche, ma è ben inteso che il limite per raggiungere l'accesso aperto per le monografie e i capitoli di libri sarà più lungo e richiederà un processo separato;
8. i finanziatori non supportano il modello di pubblicazione "ibrido". Tuttavia i finanziatori possono contribuire per supportare tale modello, in virtù di accordi di trasformazione (*Transformative Agreements*) verso un pieno accesso aperto, in un arco temporale chiaramente definito;
9. i finanziatori controlleranno la conformità ai dettami della cOAlition e sanzioneranno i beneficiari di fondi che risultano non conformarsi;
10. i finanziatori si impegnano affinché, nel valutare i risultati della ricerca per le decisioni di finanziamento, valutino il valore intrinseco del lavoro e non considerino il canale di pubblicazione e il relativo Impact Factor.

Al momento del rilascio delle linee guida per l'implementazione di PLAN-S, sono state sollevate numerose discussioni. Così nel novembre 2018 cOALition-S avvia una consultazione pubblica che dura fino al febbraio 2019, e dalla quale ottiene oltre 600 feedback da altre istituzioni, da altri finanziatori della ricerca e da gruppi di ricercatori. Sulla base dei feedback ricevuti vengono apportate delle modifiche alle linee guida per l'implementazione, rese pubbliche il 31 maggio 2019.

Le principali novità che sono state introdotte riguardano lo spostamento della data di avvio del PLAN-S dal 1 gennaio 2020, al 1 gennaio 2021. Ciò per quanto riguarda articoli di riviste scientifiche, per capitoli di libri e monografie sono previsti ulteriori aggiornamenti.

È stata allargata la possibilità di scelta per quanto riguarda le licenze con le quali rilasciare i lavori, comprendendo anche CC-BY-SA, Creative Commons con attribuzione, per scopi commerciali, e in casi particolari anche la CC-BY-ND, Creative Commons che permette di distribuire senza alcuna modifica, anche a scopi commerciali.

È stato esteso fino al 2024 il periodo di supporto per gli accordi di trasformazione delle riviste ibride, mentre sono stati introdotti due livelli di requisiti tecnici per le sedi di pubblicazione: un primo livello composto da requisiti obbligatori e un secondo livello costituito da *criteri addizionali fortemente raccomandati*.¹¹⁵

Rimangono nette le posizioni contro Impact Factor e il modello degli abbonamenti alle riviste.

Ora, entrare nel merito del dibattito che ha portato alle revisioni esula dagli scopi di questa tesi. PLAN-S viene qui riportato in funzione descrittiva delle modalità, degli interventi e delle politiche di azione che si stanno mettendo in atto in Europa per accelerare la transizione. Non vengono messe in dubbio le buone intenzioni dei principi proposti dalla cOALition, se non le modalità e i tempi d'azione indicati.

Sicuramente il fatto che PLAN-S critichi fortemente il modello degli abbonamenti alle riviste scientifiche è un fatto positivo, allo stesso tempo però la troppa attenzione che viene posta sulla *Gold Road* come via di pubblicazione apre altri scenari, poiché è come se si spostasse il campo d'azione del pagamento dalla lettura alla pubblicazione, e ciò potrebbe comportare sia un rischio etico, minando l'integrità della ricerca a lungo termine, sia una crescita di pubblicazioni di scarsa qualità. Inoltre l'approccio sembra non tenere conto delle diversità nei campi di ricerca e sembra minare la libertà accademica, mentre i ricercatori

¹¹⁵https://www.coalition-s.org/wp-content/uploads/PlanS_Principles_and_Implementation_310519.pdf

dovrebbero avere la libertà di scegliere la sede di pubblicazione e scegliere anche come rendere i documenti Open Access.

Dalla nascita di PLAN-S al momento in cui si scrive, il numero di finanziatori è cresciuto in maniera poco significativa, si è passati dagli undici iniziali ai diciannove attuali, e vede l'abbandono di altri per motivi di incompatibilità con i principi stabiliti, seppur revisionati.¹¹⁶

Non si sa dove porterà PLAN-S, come evolverà. Quel che è certo è che il dibattito intorno all'iniziativa è tutt'ora molto acceso.

La questione è comunque aperta, è viva, e si è visto come in Europa i legislatori stiano cominciando a percepire il valore dell'apertura e a superare pregiudizi.

L'Italia sotto questo aspetto sembra muoversi ad una velocità diversa, e c'è ancora molto da fare per il legislatore.

Una descrizione dell'attuale situazione italiana viene fornita nel prossimo capitolo prima di passare alle conclusioni.

¹¹⁶ <https://poynder.blogspot.com/2019/06/why-did-riksbankens-jubileumsfond.html>

Capitolo Sesto

La situazione in Italia

6.1 L'inadeguatezza legislativa

L'Italia si trova in una situazione di ritardo rispetto all'Europa in materia di accesso aperto per la comunicazione dei risultati scientifici, e di conseguenza per tutta la transizione all'intero paradigma Open Science.

Ciò è dovuto al fatto che uno dei principali finanziatori della ricerca scientifica, il *Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca* (MIUR), abbia dedicato poca attenzione alle politiche sull'accesso aperto e non sembra aver recepito alcuna delle indicazioni fornite a livello UE,¹¹⁷ mentre si è visto come gli altri Paesi abbiano iniziato a recepire e implementare le raccomandazioni della Commissione.

La questione è da porre sul piano dell'inadeguatezza legislativa, poiché in realtà il provvedimento esiste: è il *decreto legge 8 agosto 2013, n. 91*, convertito con successive modifiche nella *Legge 7 ottobre 2013, n. 112*. Un aspetto singolare è rappresentato dal fatto che tale provvedimento sia stato proposto dal *Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del turismo* (allora MiBACT, oggi MiBAC),¹¹⁸ quindi non dal MIUR, e si esaurisce nell' *Art. 4*, recante "*Disposizioni urgenti per la tutela, la valorizzazione e il rilancio dei beni e delle attività culturali e del turismo*" senza peraltro minimamente richiamare nel titolo la dicitura "ricerca scientifica".

Sul provvedimento si possono aprire alcuni spunti di riflessione:

¹¹⁷Raccomandazioni della Commissione Europea del 17/07/2012 sull'accesso aperto all'informazione scientifica e sulla relativa conservazione
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012H0417&rid=1>.

¹¹⁸ La delega al turismo è passata nel 2018 al nuovo *Ministero dell'Agricoltura e del Turismo*.

- Il provvedimento risulta essere un aggregato di tre principali modelli di riferimento (Americano, Spagnolo, Tedesco);
- la norma costituisce applicazione parziale e lacunosa delle raccomandazioni fornite dalla Commissione Europea;
- le disposizioni riguardanti gli “obblighi” da adempiere.

Sui tre modelli di riferimento:¹¹⁹ trattasi di provvedimenti obbligatori e programmatici in tutti e tre i casi. Le differenze si rintracciano nella settorialità (ambito biomedico) della normativa USA, rispetto alla norma spagnola che ha effetti su tutte le aree scientifiche. La normativa tedesca invece si differenzia poiché è l'unica che considera a monte le problematiche relative al diritto d'autore per la praticabilità della *Green Road*.

Muovendosi in questo contesto, e sotto le raccomandazioni della Commissione, la normativa italiana assume carattere obbligatorio e programmatico. Vengono indicate sia la *Green Road* che la *Gold Road* per la realizzazione dell'accesso aperto, a differenza dei modelli di riferimento che indicano esclusivamente la *Green*.

Questo aspetto permette di ricollegarsi al fatto che la norma rappresenti applicazione parziale e lacunosa delle raccomandazioni della Commissione Europea, per quanto riguarda i tempi di adempimento degli obblighi di deposito e per quanto riguarda l'aspetto finanziario.

La normativa italiana

Art. 4. Disposizioni urgenti per favorire lo sviluppo delle biblioteche e degli archivi e per la promozione della recitazione e della lettura.

[...] **2.** I soggetti pubblici preposti all'erogazione o alla gestione dei finanziamenti della ricerca scientifica adottano, nella loro autonomia, le misure necessarie per la promozione dell'accesso aperto ai risultati della ricerca finanziata per una quota pari o superiore al 50 per cento con fondi pubblici, quando documentati in articoli pubblicati su periodici a carattere scientifico che abbiano almeno due uscite annue. I predetti articoli devono includere una scheda di progetto in cui siano menzionati tutti i soggetti che hanno concorso alla realizzazione degli stessi. L'accesso aperto si realizza:

- a)** tramite la pubblicazione da parte dell'editore, al momento della prima pubblicazione, in modo tale che l'articolo sia accessibile a titolo gratuito dal luogo e nel momento scelti individualmente;
- b)** tramite la ripubblicazione senza fini di lucro in archivi elettronici istituzionali o disciplinari, secondo le stesse modalità, entro 18 mesi dalla prima pubblicazione per le pubblicazioni delle aree disciplinari scientifico-tecnico-mediche e 24 mesi per le aree disciplinari umanistiche e delle scienze sociali.

¹¹⁹ Spagna: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-9617
Germania: <http://www.buzer.de/gesetz/10944/index.htm>
USA: <https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/NOT-OD-08-033.html>
<https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/NOT-OD-09-071.html>

[...]

4. Dall'attuazione delle disposizioni contenute nel presente articolo non devono derivare nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica. Le pubbliche amministrazioni interessate provvedono con le risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente.

[Fonte: Gazzetta Ufficiale, LEGGE 7 ottobre 2013, n. 112]

indica tempi massimi per il deposito in Open Access di 18 mesi per le discipline scientifiche, e di 24 mesi per le discipline umanistiche, mentre le raccomandazioni della Commissione Europea stabiliscono un tetto massimo di 12 mesi per le discipline umanistiche e 6 mesi per le discipline scientifiche.

Come si è visto, a differenza degli altri modelli la normativa italiana include anche la *Gold Road* escludendo però maggiori oneri per le finanze pubbliche per rendere possibile e/o migliorare la pratica dell'Open Access. In questo la norma si discosta dalle raccomandazioni della Commissione Europea, che prevede la messa

[...] a disposizione di finanziamenti necessari per la diffusione (incluso l'accesso aperto) prevedendo diversi canali di diffusione, tra cui infrastrutture elettroniche digitali, se del caso, e nuovi metodi sperimentali di comunicazione scientifica.

[Fonte: Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea 194/41]

La normativa potrebbe essere migliorata, concentrandosi principalmente sulla via *Green*, maggiormente praticata,¹²⁰ prendendo comunque in considerazione un programma di finanziamento per rafforzare la rete degli archivi istituzionali.

Per quanto riguarda gli obblighi relativi ai tempi di pubblicazione, sarebbe opportuno adeguarli alle raccomandazioni della Commissione Europea, ovvero sei-dodici mesi a seconda delle discipline, è predisporre un obbligo di deposito dell'articolo scientifico in archivio istituzionale, non appena approvato dalla rivista scientifica (*Author Accepted Manuscript* – AAM) in maniera tale che sia subito accessibile senza layout editoriale, o comunque non appena terminato il periodo di embargo eventualmente concordato con l'editore.

¹²⁰ Dato disponibile su *Open Science Monitor*

https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications_en#open-access-to-publications.

Ciò potrebbe rappresentare una buona pratica, e abiliterebbe ad un maggiore controllo, che deve essere esercitato per poter garantire che venga rispettato il dettato legislativo.

6.2 Iniziative *Bottom-Up*

L'Italia dunque, si ritrova indietro rispetto ad altri Stati dell'UE, per via di una normativa vaga, inadeguata e per questa via disattesa. Riesce comunque a rimanere attaccata al treno Europa grazie ad iniziative dal basso, tra le quali rientra l'operato del gruppo di *Coordinamento per l'accesso alle risorse elettroniche* (CARE), un gruppo di lavoro interno della *Conferenza dei Rettori delle Università Italiane* (CRUI) che si è occupato della stesura di linee guida per l'implementazione dell'accesso aperto nelle università italiane. Va dato merito ai singoli e ai gruppi che hanno recepito le linee guida della CRUI e hanno mantenuto il contatto con l'Europa.

A partire dal 2013 alcuni atenei hanno iniziato a emanare policy istituzionali per l'accesso aperto,¹²¹ ma a parte alcuni casi sporadici non sono corrisposte da un coinvolgimento reale ed effettivo.

Oltre a CRUI e CARE un altro organo si è impegnato sull'accesso aperto in anni recenti, ed è il *Consiglio Universitario Nazionale* (CUN). Congiuntamente alla CRUI, il CUN si è impegnato in una dichiarazione dal titolo "L'accesso aperto alle pubblicazioni scientifiche" nel gennaio 2014. In tale dichiarazione viene evidenziata la necessità di creare una sinergia tra:

- *l'Anagrafe Nazionale dei Professori dei Ricercatori e delle Pubblicazioni Scientifiche* (ANPrePS);
- gli archivi istituzionali ad accesso aperto gestiti autonomamente dai singoli atenei e dagli enti di ricerca;
- i sistemi di gestione del deposito legale e della Bibliografia Nazionale Italiana

¹²¹ Elenco completo degli atenei che hanno adottato una policy sull'accesso aperto http://wikimedia.sp.unipi.it/index.php/OA_Italia/Regolamenti_e_Policy_sull%27Open_Access#Universit.C3.A0_degli_studi_di_Milano

con il fine di creare interoperabilità e consentire una identificazione univoca dei prodotti della ricerca scientifica e dei loro autori. L'istituzione dell'ANPrePS era prevista all' art.3-bis della legge n°19 gennaio 2009, ma ad oggi, a distanza di dieci anni da tale legge, nulla di quanto appena descritto è avvenuto e si rende perciò necessaria una rimodulazione delle linee d'azione.

Il CUN ha poi fatto sentire la propria voce in occasione del decennale della Dichiarazione di Messina¹²² sull'accesso aperto, nel 2014, sottolineando come L'Open Access anche essendo un movimento nato in seno alle comunità scientifiche, abbia bisogno di un impegno concreto delle sedi istituzionali per potersi sviluppare pienamente. Recentemente (20/03/19) ha proposto un documento di analisi riguardante la valutazione della ricerca, evidenziando le criticità dell'attuale sistema di valutazione della qualità (VQR) e indicando le direzioni verso le quali muoversi per effettuare delle miglorie.¹²³

Altre iniziative degne di nota sono l'*Associazione Italiana per la promozione della Scienza Aperta* (AISA), l'*Italian Open Science Support Group* (IOSSG) e *GO-FAIR* (Italia). AISA è nata a Trento nel 2015 e fra le sue attività AISA sta portando avanti una proposta di legge per la modifica del diritto d'autore nell'ambito della modifica della normativa italiana sull'Open Access.

IOSSG è un gruppo di lavoro transuniversitario nato dalla collaborazione di professionisti con competenze trasversali, operanti nell'ambito delle aree: supporto alla ricerca, biblioteche digitali, Open Science, legale, ICT, entrato a far parte della "Coalition of Doers" (vedi nota 40) insieme al *Consiglio Nazionale delle Ricerche* (CNR).

GO-FAIR è un'iniziativa bottom-up partita dall'Olanda, seguita poi da Germania e Francia con altri membri aggiuntisi in seguito. L'acronimo sta per *Findable Accessible Interoperable Reusable* (cfr. Cap.4) mentre GO è la *call-to-action* per trasformare i principi in realtà. Funziona sulla base di un ecosistema inclusivo e aperto di individui, che operano a livello europeo, e a livello dei singoli Stati, per mettere in relazione team, istituzioni e network esistenti con le infrastrutture di ricerca e ha dunque un ruolo facilitatore in direzione della stabilizzazione di EOSC (Cap. 3). Il principio base è far leva sui dati e su tutti gli strumenti della ricerca scientifica per far sì che diventino un fattore comune, al fine di evitare inutili sforzi di lavoro che portano all'inefficienza e quindi allo spreco di risorse.

¹²² La Dichiarazione di Messina è il documento Italiano di sostegno alla già citata Dichiarazione di Berlino.

¹²³ Il documento è disponibile a questo indirizzo

https://www.cun.it/provvedimenti/sessione/246/analisi_e_proposte/analisi-e-proposta-del-20-03-2019

Funziona mediante una rete di cosiddetti *Implementation Networks*, gruppi che si costituiscono attorno ad un tema specifico con il fine di raggiungere pratiche armonizzate. In Italia GO-FAIR è nata in seno al settore Open Access dell'Università di Torino.¹²⁴

6.3 L'iter legislativo

È stato discusso come la normativa italiana risulti inadeguata, e per questa via sia disattesa, rispetto alle normative di altri Stati membri dell'Unione Europea.

In tempi recenti sono state fatte proposte di modifiche al decreto legge 8 agosto 2013, n. 91, convertito con successive modifiche nella Legge 7 ottobre 2013, n. 112, perciò si ritiene utile ripercorrere per sommi capi l'iter legislativo.

Nello specifico le proposte di modifica rientrano nel **disegno di legge n° 1146** in materia di accesso aperto all'informazione scientifica (ddl Gallo).

Il disegno di legge è stato esaminato e discusso in audizioni informali alla *VII Commissione cultura, scienza e istruzione* della Camera dei Deputati sia da IOSSG che da AISA. Nell'ambito delle audizioni sono state riprese le mancanze del legislatore italiano nel corso degli anni, per quanto riguarda:

- partecipazione e presenza attiva sul piano politico in sede Europea;
- politiche di indirizzo a livello nazionale, a differenza di altri Stati europei dove le politiche sono attuate, monitorate e sostenute dai legislatori;
- politiche di coordinamento per la costruzione di una conoscenza condivisa sui temi, poiché le attuali conoscenze sono frammentarie e non sistemiche.

Le audizioni si sono tenute rispettivamente il 26 settembre e il 2 ottobre 2018.

Un punto forte sul quale punta il ddl Gallo, è una modifica della Legge 22 aprile 1941, n°633 sulla protezione del diritto d'autore e di altri diritti connessi al suo esercizio, adattandola al modello tedesco che sta diffondendosi in altri Paesi dell'UE. Lo stesso pensiero era stato espresso dal CUN nel 2013, nei giorni dell'approvazione della norma tutt'ora in vigore, suggerendo l'allineamento al modello tedesco.

«Der Urheber eines wissenschaftlichen Beitrags, der im Rahmen einer mindestens zur Hälfte mit öffentlichen Mitteln finanzierten Lehr- und Forschungstätigkeit entstanden und in einer

¹²⁴ <https://www.oa.unito.it/new/go-fair-italia/>

periodisch mindestens zweimal jährlich erscheinenden Sammlung erschienen ist, hat auch dann, wenn er dem Verleger oder Herausgeber ein ausschließliches Nutzungsrecht eingeräumt hat, das Recht, den Beitrag nach Ablauf von zwölf Monaten seit der Erstveröffentlichung in der akzeptierten Manuskriptversion öffentlich zugänglich zu machen, soweit dies keinem gewerblichen Zweck dient. Die Quelle der Erstveröffentlichung ist anzugeben. Eine zum Nachteil des Urhebers abweichende Vereinbarung ist unwirksam».

[Normativa tedesca, Fonte: <http://www.buzer.de/gesetz/10944/index.htm>]

«L'autore di un contributo scientifico che è stato prodotto nel contesto di una ricerca finanziata almeno per metà con fondi pubblici ed è stato pubblicato in un periodico pubblicato almeno due volte all'anno, anche se ha concesso all'editore o alla casa editrice un diritto esclusivo di utilizzo, ha il diritto di rendere disponibile (il contributo) al pubblico, dopo la scadenza di dodici mesi dalla data della prima pubblicazione nella versione manoscritta accettata, purché ciò non abbia finalità commerciali. La fonte della prima pubblicazione deve essere indicata. Un accordo derogatorio a svantaggio dei diritti dell'autore non è valido»

[traduzione del Consiglio Universitario Nazionale]

La proposta di Legge¹²⁵ Gallo è stata approvata alla Camera dei Deputati in data 13 marzo 2019 con le modifiche indicate all'art.4 della Legge 7 ottobre 2013, n. 112 e l'introduzione dell'articolo 42-bis della legge 22 aprile 1941 n° 630 sul diritto d'autore.¹²⁶

«L'autore rimane titolare del diritto di cui al comma 1 anche nel caso in cui abbia ceduto in via esclusiva i diritti di utilizzazione economica della propria opera all'editore o al curatore. Le clausole contrattuali pattuite in violazione di quanto disposto dal comma 1 sono nulle»

[Art. 42-bis comma 2, introdotto dalla proposta Gallo]

L'11 giugno 2019 la proposta è passata, in seno alla *Commissione Istruzione Pubblica-Beni Culturali* al Senato della Repubblica italiana, dove sono stati proposti nove emendamenti (riportati integralmente a fine paragrafo).¹²⁷ Tra questi, l' 1.2, 1.3, 1.4 e 1.5 sembrano puntare ad allungare nuovamente i termini di embargo, a differire l'entrata in vigore delle modifiche e a sottrarre dall'applicazione della legge i contratti editoriali in essere. L'emendamento 1.9 propone di sopprimere il comma 2 del testo presentato in commissione al Senato, eliminando così di fatto la modifica alla legge sul diritto d'autore.

¹²⁵ "Disegno di legge" e "proposta di legge" sono locuzioni intercambiabili.

¹²⁶ Il testo della Legge approvato dalla Camera dei Deputati
<http://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/DF/342803.pdf>

¹²⁷ Un emendamento è una correzione, una modifica che nel corso della discussione parlamentare, si propone di apportare un mutamento al testo di uno schema di disegno di legge. A questo indirizzo sono presenti gli emendamenti proposti per la proposta Gallo
<http://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=ListEmendc&leg=18&id=51466>.

Vi sono poi gli emendamenti 1.6, 1.7, 1.8 che puntano ad aumentare gli enti da coinvolgere, e in particolare trova difficile spiegazione il coinvolgimento della Polizia postale.

Gli emendamenti dall'1.2 all'1.5 sembrano riavvicinare la natura della norma alla versione del 2013, con la reintroduzione di periodi di embargo più lunghi rispetto a quelli raccomandati dalla Commissione Europea. In sintesi gli emendamenti proposti in *Commissione Istruzione Pubblica- Beni Culturali*, sembrano andare tutti in direzione opposta alla semplificazione dell'accesso aperto, e il ritorno del provvedimento alla Camera dei Deputati potrebbe comportare un ulteriore prolungamento dell'iter legislativo.

Si continua dunque a vivere una fase di incertezza, che segue a un cambiamento ai vertici del *Dipartimento per la Formazione Superiore e la Ricerca* presso il MIUR. Si attende una prima bozza del nuovo Piano Nazionale della Ricerca, che potrebbe rappresentare un significativo cambio di marcia per il Paese.

Senato della Repubblica Italiana

Emendamenti di Commissione relativi al DDL n. 1146

1.1

Al comma 1, lettera a), capoverso 2, alinea, dopo le parole: «di cui al primo periodo», inserire le seguenti: «, corredate di licenza d'uso aperta, che ne autorizzi la copia, la modifica e la condivisione,».

1.2

Al comma 1, lettera a), capoverso 2, lettera b) e al comma 2, capoverso «Art. 42-bis», sostituire le parole: «sei mesi» con le seguenti: «dodici mesi» e le parole: «dodici mesi» e «un anno» con le seguenti: «diciotto mesi».

1.3

Al comma 1, lettera a), capoverso 2, lettera b), sostituire le parole: «sei mesi» con le seguenti: «dodici mesi» e le parole: «dodici mesi» con le seguenti: «diciotto mesi».

1.4

Al comma 1, lettera a), dopo il capoverso 2, aggiungere il seguente:

«2-bis. Le disposizioni di cui al comma 2 si applicano a decorrere dal diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore della presente disposizione, e per i contratti già in essere, alla conclusione dei termini contrattuali previsti dalla normativa vigente al momento della stipula del contratto.»

Conseguentemente, al comma 1, lettera a), sostituire l'alea con il seguente: «il comma 2 è sostituito dai seguenti:».

1.5

Al comma 1, lettera a), dopo il capoverso 2, aggiungere il seguente:

«2-bis. Le disposizioni di cui al comma 2 si applicano a decorrere dal diciottesimo mese successivo alla data di entrata in vigore della presente disposizione.»

Conseguentemente, al comma 1, lettera a), sostituire l'alea con il seguente: «il comma 2 è sostituito dai seguenti:».

1.6

Al comma 1, lettera b), capoverso 3, alea, prima delle parole: «Al fine di ottimizzare» premettere i seguenti periodi: «È istituito presso il Ministero dell'istruzione, dell'università e della ricerca il Tavolo tecnico per l'Open Access. Il Tavolo è costituito dalle associazioni di categoria rappresentative della comunità editoriale e scientifica, dall'Agenzia per l'Italia Digitale e dalla Polizia Postale e delle Comunicazioni. Il Tavolo tecnico provvede, in particolare, all'emanazione del parere di cui al presente comma. Al funzionamento del Tavolo tecnico provvede il Ministero, senza nuovi o maggiori oneri per la finanza pubblica, avvalendosi delle risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili a legislazione vigente.».

Conseguentemente, al comma 1, lettera b), capoverso 3, nell'alea, dopo le parole: «e le attività culturali» aggiungere le seguenti: «acquisito il parere del Tavolo di cui al periodo precedente».

1.7

Al comma 1, lettera b), capoverso 3, alea, apportare le seguenti modificazioni:

a) dopo le parole: «della ricerca,» inserire le seguenti: «sentite le associazioni di categoria rappresentative della comunità editoriale e scientifica,»;

b) dopo le parole: «attività culturali,» inserire le seguenti: «, il Ministro dello sviluppo economico e il Ministro dell'economia e delle finanze»

1.8

Al comma 1, lettera b), capoverso 3, lettera a), aggiungere, in fine, le seguenti parole: «, nonché per promuovere la diffusione dell'informazione scientifica e culturale in modo da favorire l'integrazione delle iniziative attuate da pubbliche amministrazioni con le iniziative a favore della scienza aperta promosse e attuate in ambito nazionale, europeo e internazionale;».

1.9

Sopprimere il comma 2.

Box 3: Emendamenti in Commissione Senato al ddl n°1147

Osservazioni conclusive

Questa tesi nasce dall'ipotesi che oggi vi siano le possibilità per realizzare un cambiamento di portata epocale nell'ambito della ricerca e della comunicazione scientifica, in chiave di una maggiore apertura e di una maggiore efficienza. Un cambio di rotta verso l'Open Science del quale beneficerebbe la società tutta.

Nel corso del tempo il sistema si è cristallizzato su un modello che oggi risulta essere difficile da abbandonare, ma allo stesso tempo molte evidenze permettono di definire tale modello come ingiusto poiché limita la circolazione della conoscenza trasformandola nella materia prima di pochi oligopolisti che da questa traggono profitto; poco efficiente in confronto ai risultati che potrebbero essere raggiunti tramite una maggiore apertura una maggiore collaborazione e una maggiore condivisione, e di certo su questo punto gli esempi virtuosi non mancano, e insostenibile a livello socio-economico.

Vi sono fattori che tendono a perpetuare e a tramandare l'attuale sistema della comunicazione scientifica, rallentando di conseguenza il processo di transizione. Tra questi rientra sicuramente il meccanismo di valutazione della ricerca con le metriche citazionali sulle quali si basa. La valutazione si trasforma in ossessione e pressione a pubblicare, e questa non è un'asserzione di chi scrive, ma è riportato dalla *Royal Society of London*.¹²⁸ Un parallelismo con lo sport può essere utile a rendere l'idea: se vi è eccessiva pressione per i risultati può entrare in gioco il "doping", che nel caso della ricerca scientifica può portare anche alla falsificazione dei risultati (cfr Fig.10). Ciò è dannoso per la scienza in termini di perdita di fiducia percepita dalla società e in termini di integrità, e in un certo senso riduce il processo di creazione di conoscenza a creazione di valore soggettivo. Bisogna dunque prendere coscienza del fatto che se le metriche citazionali diventano un obiettivo, cessano di essere una buona misura.

Per smontare questo meccanismo diventa importante ridefinire i criteri di valutazione delle carriere dei ricercatori, e riadattarli alle nuove modalità di disseminazione della conoscenza scientifica, che si sono sviluppate con il progredire della tecnologia e con l'avvento del digitale.

¹²⁸<https://royalsociety.org/science-events-and-lectures/2015/04/future-of-scholarly-scientific-communication-part-1/>

La Commissione Europea ha fatto dell'Open Science una delle "tre O", insieme a *Open Innovation* e *Open to the world*, che sintetizza la strategia di crescita e innovazione sotto la presidenza di Jean-Claude Juncker. L'Europa sta puntando tanto sulla transizione al nuovo paradigma e investirà tanto nei prossimi anni.

La recente iniziativa dello *European Open Science Cloud*, infrastruttura abilitante del nuovo paradigma, potrebbe segnare un importante cambio di passo. Allo stato attuale delle cose non si può dire con certezza se l'iniziativa sarà vincente, quel che è certo è che il successo può dipendere molto dalla misura in cui i singoli Stati colgono i vantaggi derivanti dall'affrontare la sfida.

Open Science è un ecosistema culturale complesso, frutto della sinergia di diverse pratiche tra le quali assume molta importanza l'Open Access.

Molti Stati membri dell'UE sembrano aver percepito il reale valore di questa pratica e si sono allineati ai dettami della Commissione Europea in materia di accesso aperto ai risultati delle ricerche scientifiche.

La recente formazione della cOAlition-S, con la redazione di PLAN-S ha acceso ancor di più il dibattito in Europa. PLAN-S può essere pienamente condiviso per il nobile obiettivo che si propone di raggiungere, e sicuramente un po' meno per le modalità e i tempi d'azione definiti. Si pone la questione sul piano della velocità, rischiando di intaccare la libertà accademica e di scivolare in un modello in cui l'autore, tramite l'istituzione finanziatrice di riferimento paga per pubblicare; così facendo a lungo termine si crea un dilemma etico poiché risulterebbe "difficile" per gli editori subordinare criteri di bilancio a rigorosi criteri di accettazione degli articoli scientifici.

Piuttosto risulta di fondamentale importanza porre la questione in termini di educazione e formazione alle nuove pratiche che il paradigma "Open" porta con sé, ma ciò non è realizzabile dalla sola comunità di attivisti sparsi per il mondo. È necessario un approccio sistemico tra legislatori, sistema della ricerca e ricercatori stessi, al fine di creare un anello di congiunzione fra iniziative bottom-up e iniziative top-down.

Se molti Stati Europei hanno mosso i primi passi, lo stesso non si può affermare per l'Italia, che viaggia a velocità ridotta. Nell'ultimo capitolo si è visto come il legislatore non abbia attuato politiche adeguate, e come l'accesso aperto sia promosso e incentivato solo da iniziative dal basso.

Occorrono investimenti economici e organizzativi per sviluppare una cultura "Open", senza i quali il Paese rischia di rallentare sempre più rispetto all'Europa.

Per concludere, alla luce di quanto detto e alla luce di quanto sta avvenendo in Europa, l'ipotesi di partenza è supportata solo parzialmente, dal momento che si intravedono le prime avvisaglie di superamento di pregiudizi e paure, e il valore dell'apertura comincia ad essere riconosciuto.

Appendice

Le 27 raccomandazioni per l'implementazione dei principi FAIR

Rec. 1: Define FAIR for implementation

To make FAIR data a reality it is necessary to incorporate and emphasise concepts that are implicit in the FAIR principles, namely: data selection, long-term stewardship, assessability, legal interoperability and the timeliness of sharing.

Action 1.1: Additional concepts and policies should be refined that make explicit that data selection, long-term stewardship, assessability, legal interoperability and timeliness of sharing are necessary for the implementation of FAIR.

Stakeholders: Coordination fora; Research communities; Data service providers.

Action 1.2: The term FAIR is widely-used and effective so should not be extended with additional letters.

Stakeholders: Research communities; Data service providers.

Action 1.3: The relationship between FAIR and Open should be clarified and well-articulated as the concepts are often wrongly conflated. FAIR does not mean Open. However, in the context of the EOSC and global drive towards Open Science, making FAIR data a reality should be supported by policies requiring appropriate Openness and protection, which can be expressed as 'as Open as possible, as closed as necessary'.

Stakeholders: Policymakers; Research communities.

Related recommendations: Rec. 2: Implement a model for FAIR Digital Objects; Rec. 4: Develop interoperability frameworks for FAIR sharing; Rec. 17: Align and harmonise FAIR and Open data policy.

Rec. 2: Implement a model for FAIR Digital Objects

Implementing FAIR requires a model for FAIR Digital Objects. These, by definition, have a PID linked to different types of essential metadata including provenance and licencing. The use of community standards and sharing of rich documentation is fundamental for interoperability and reuse of all objects.

Action 2.1: The universal use of appropriate PIDs for FAIR Digital Objects needs to be facilitated and implemented.

Stakeholders: Data services; Institutions; Publishers; Funders; Standards bodies.

Action 2.2: Educational programmes are needed to raise awareness, understanding and use of relevant standards; tools are needed to facilitate the routine capture of metadata during the research process.

Stakeholders: Data stewards; Institutions; Data service providers; Research communities.

Action 2.3: Systems must be refined and implemented to make automatic checks on the existence and accessibility of PIDs, metadata, a licence or waiver, and code, and to test the validity of the links between them.

Stakeholders: Data services; Standards bodies.

Rec. 3: Develop components of a FAIR ecosystem

The realisation of FAIR data relies on, at minimum, the following essential components: policies, Data Management Plans, identifiers, standards and repositories. There need to be registries cataloguing each component of the ecosystem, and automated workflows between them.

Action 3.1: Registries need to be developed and implemented for all of the FAIR components and in such a way that they know of each other's existence and can interact. Work should begin by enhancing existing registries for policies, standards and repositories to make these comprehensive, and to initiate registries for Data Management Plans (DMPs) and identifiers.

Stakeholders: Data service providers; Standards bodies; Coordination fora; Funders.

Action 3.2: By default, the FAIR ecosystem as a whole and each of its individual components should work for humans and for machines. Policies and DMPs should be machine-readable and actionable.

Stakeholders: Data service providers; Coordination fora; Policymakers.

Action 3.3: The infrastructure components that are essential in specific contexts and fields, or for particular parts of research activity, should be clearly defined.

Stakeholders: Research communities; Data stewards; Coordination fora.

Action 3.4: Testbeds need to be used to continually evaluate, evolve, and innovate the ecosystem.

Stakeholders: Data service providers; Data stewards.

Related recommendations: Rec. 23: Develop FAIR components to meet research needs; Rec. 15: Provide sustainable funding; Rec. 8: Facilitate automated processing.

Rec. 4: Develop interoperability frameworks for FAIR sharing within disciplines and for interdisciplinary research

Research communities need to be supported to develop interoperability frameworks that define their practices for data sharing, data formats, metadata standards, tools and infrastructure.

To support interdisciplinary research, these interoperability frameworks should be articulated in common ways and adopt global standards where relevant. Intelligent crosswalks, brokering mechanisms and semantic technologies should all be explored to break down silos.

Action 4.1: Enabling mechanisms must be funded and implemented to support research communities to develop and maintain their disciplinary interoperability frameworks. This work needs to be recognised and incentivised to reward stakeholders for enabling FAIR sharing.

Stakeholders: Funders; Standards bodies; Data service providers; Coordination fora; Research communities.

Action 4.2: Examples of FAIR use cases and success stories should be developed to convince reluctant research communities of the benefits in defining their disciplinary interoperability framework.

Stakeholders: Funders; Coordination fora; Research communities.

Action 4.3: Disciplines and interdisciplinary research programmes should be encouraged to engage with international collaboration mechanisms to develop interoperability frameworks. Common standards, intelligent crosswalks, brokering mechanisms and semantic technologies should all be explored to break down silos between communities and support interdisciplinary research.

Stakeholders: Funders; Policymakers; Institutions; Data stewards; Coordination fora; Research communities.

Action 4.4: Mechanisms should be facilitated to promote the exchange of good practices and lessons learned in relation to the implementation of FAIR practices both within and across disciplines. Case studies for cross-disciplinary data sharing and reuse should also be collected, shared and used as a basis for the development of good practice.

Stakeholders: Data service providers; Research communities; Coordination fora.

Action 4.5: The components of the FAIR ecosystem should adhere to common standards to support disciplinary frameworks and to promote interoperability and reuse of data across disciplines.

Stakeholders: Data service providers; Research communities; Coordination fora; Publishers.

Related recommendations: Rec. 7: Support semantic technologies;

Rec. 16: Apply FAIR broadly.

Rec. 5: Ensure Data Management via DMPs

Any research project producing or collecting research data must include data management as a core element necessary for the delivery of its scientific objectives, and should address this in a Data Management Plan. The DMP should include all the relevant project outputs and be regularly updated to provide a hub of information on FAIR Digital Objects.

Action 5.1: Research communities must be required, supported and incentivised to consider data management and appropriate data sharing as a core part of all research activities. They should establish

a Data Management Plan at project outset to consider the approach for creating, managing and sharing all research outputs (data, code, models, samples etc.)

Stakeholders: Funders; Institutions; Data stewards; Publishers; Research communities.

Action 5.2: Data Management Plans should be living documents that are implemented throughout the project. A lightweight data management and curation statement should be assessed at project proposal stage, including information on costs and the track record in FAIR. A sufficiently detailed DMP should be developed at project inception. Project end reports should include reporting against the DMP.

Stakeholders: Funders; Institutions; Data stewards; Research communities.

Action 5.3: Data Management Plans should be tailored to disciplinary needs to ensure that they become a useful tool for projects. Research communities should be inspired and empowered to provide input to the disciplinary aspects of DMPs and thereby to agree model approaches, exemplars and rubrics that help to embed FAIR data practices in different settings.

Stakeholders: Funders; Coordination fora; Data service providers; Data stewards; Research communities.

Action 5.4: The harmonisation of DMP requirements across research funders, universities and other research organisations, as has been initiated by Science Europe and some RDA groups, should be further stimulated.

Stakeholders: Funders; Institutions; Coordination fora.

Related recommendations: Rec. 22: Use information held in DMPs; Rec. 18: Cost data management; Rec. 19: Select and prioritise FAIR Digital Objects.

Rec. 6: Recognise and reward FAIR data and data stewardship

FAIR data should be recognised as a core research output and included in the assessment of research contributions and career progression. The provision of infrastructure and services that enable FAIR data must also be recognised and rewarded accordingly.

Action 6.1: Policy guidelines should recognise the diversity of research contributions (including publications, data sets, code, models, online resources, teaching materials) made during a researcher's career and explicitly include these in templates and schema for curricula vitae, for researchers' applications and activity reports.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Action 6.2: Credit should be given for all roles supporting FAIR data, including data analysis, annotation, management and curation, as well as for participation in the definition of interoperability frameworks, whether contributing to existing resources or developing new.

Stakeholders: Funders; Institutions; Research communities; Data stewards.

Action 6.3: Evidence of past practice in support of FAIR data should be included in assessments of research contribution. Such evidence should be required in grant proposals (for both research and infrastructure investments), among hiring criteria, for career advancement and other areas where evaluation of research contribution has a legitimate role to play. This should include assessment of graduate students.

Stakeholders: Funders; Institutions; Research communities.

Action 6.4: Contributions to the development and operation of certified and trusted infrastructures that support FAIR data should be recognised, rewarded and appropriately incentivised in a sustainable way.

Stakeholders: Funders; Institutions; Research communities.

Related recommendations: Rec. 10: Professionalise data science and data stewardship roles; Rec. 26: Support data citation and next generation metrics.

Rec. 7: Support semantic technologies

Semantic technologies are essential for interoperability and need to be developed, expanded and applied both within and across disciplines.

Action 7.1: Programs need to be funded to make semantic interoperability more practical, including the further development of metadata specifications and standards, vocabularies and ontologies, along with appropriate validation infrastructure.

Stakeholders: Funders; Standards bodies; Coordination fora; Research communities.

Action 7.2: To achieve interoperability between repositories and registries, common protocols should be developed that are independent of the data organisation and structure of various services.

Stakeholders: Data service providers; Standards bodies.

Action 7.3: Field-specific approaches to expressing semantic relationships should be more closely aligned with web-scale technologies and standards.

Stakeholders: Research communities; Standards bodies; Coordination fora.

Related recommendations: Rec. 4: Develop interoperability frameworks for FAIR sharing.

Rec. 8: Facilitate automated processing

Automated processing should be supported and facilitated by FAIR components. This means that machines should be able to interact with each other through the system, as well as with other components of the system, at multiple levels and across disciplines.

Action 8.1: Automated workflows between the various components of the FAIR data ecosystem should be developed by means of coordinated activities and testbeds.

Stakeholders: Data service providers; Standards bodies; Coordination fora.

Action 8.2: Metadata standards should be adopted and used consistently in order to enable machines to discover, assess and utilise data at scale.

Stakeholders: Data service providers; Research communities.

Action 8.3: Structured discoverability and profile matching mechanisms need to be developed and tested to broker requests and mediate metadata, rights, usage licences and costs.

Stakeholders: Data service providers.

Related recommendations: Rec. 3: Develop components of a FAIR ecosystem; Rec. 22: Use information held in DMPs.

Rec. 9: Develop assessment frameworks to certify FAIR services

Data services must be encouraged and supported to obtain certification, as frameworks to assess FAIR services emerge. Existing community-endorsed methods to assess data services, in particular CoreTrustSeal (CTS) for trusted digital repositories, should be used as a starting point to develop assessment frameworks for FAIR services. Repositories that steward data for a substantial period of time should be encouraged and supported to achieve CTS certification.

Action 9.1: A programme of activity is required to incentivise and assist existing domain repositories, institutional services and other valued community resources to achieve certification, in particular through CTS.

Stakeholders: Funders; Data service providers; Standards bodies.

Action 9.2: A transition period is needed to allow existing repositories without certifications to go through the steps needed to achieve trustworthy digital repository status. Concerted support is necessary to assist existing repositories in achieving certification. Repositories may need to adapt their services to enable and facilitate machine processing and to expose their holdings via standardised protocols.

Stakeholders: Data service providers; Institutions; Data stewards.

Action 9.3: As certification frameworks emerge for components of the FAIR data ecosystem other than repositories, similar support programmes should be put in place to incentivise accreditation and ensure data service providers can meet the required service standards.

Stakeholders: Funders; Data service providers; Standards bodies.

Action 9.4: Mechanisms need to be developed to ensure that the FAIR data ecosystem as a whole is fit for purpose, not just assessed on a per service basis.

Stakeholders: Coordination fora; Research communities; Standards bodies.

Related recommendations: Rec. 9: Develop assessment frameworks to certify FAIR services; Rec. 20: Deposit in Trusted Digital Repositories.

Rec. 10: Professionalise data science and data stewardship roles and train researchers

Steps need to be taken to develop two cohorts of professionals to support FAIR data: data scientists embedded in research projects, and data stewards who will ensure the management and curation of FAIR data. All researchers also need a foundational level of data skills.

Action 10.1: Key data roles need to be recognised and rewarded, in particular, the data scientists who will assist research design and data analysis, visualisation and modelling; and data stewards who will inform the process of data curation and take responsibility for data management.

Stakeholders: Funders; Institutions; Research communities.

Action 10.2: Formal career pathways must be implemented to demonstrate the value of these roles and retain such professionalised roles in support of research teams.

Stakeholders: Institutions; Coordination fora.

Action 10.3: Professional bodies for these roles should be created, consolidated when they exist, and promoted. Accreditation should be developed for training and qualifications for these roles.

Stakeholders: Institutions; Data service providers; Research communities.

Action 10.4: Data skills, including an appropriate foundational level in data science and data stewardship, should be included in undergraduate and postgraduate training across disciplines, and in the provision of continuing professional development (CPD) credits for researchers.

Stakeholders: Institutions; Data service providers; Research communities.

Related recommendations: Rec. 11: Implement curriculum frameworks and training; Rec. 6: Recognise and reward FAIR data and data stewardship

Rec. 11: Implement curriculum frameworks and training

A concerted effort should be made to coordinate and accelerate the pedagogy for professional data roles. To support uptake, skills transfer schemes, fellowships, staff exchanges and informal training opportunities are needed, as well as formal curricula.

Action 11.1: Curriculum frameworks for data science and data stewardship should be made available and be easily adaptable and reusable.

Stakeholders: Institutions; Coordination fora.

Action 11.2: Sharing and reuse of Open Educational Resources and reusable materials for data science and data stewardship programmes should be encouraged and facilitated.

Stakeholders: Institutions; Coordination fora; Data service providers.

Action 11.3: Practical, on-the-job methods of training such as fellowships and staff exchanges should be supported, as well as Train-the-Trainer programmes so the body of data professionals can rapidly scale.

Stakeholders: Institutions; Data service providers; Data stewards; Funders.

Action 11.4: A programme of certification and endorsement should be developed for organisations and programmes delivering train-the-trainer and/or informal data science and data stewardship training. As a first step, a lightweight peer-reviewed self-assessment would be a means of accelerating the development and implementation of quality training.

Stakeholders: Institutions; Coordination fora; Standards bodies.

Related recommendation: Rec. 10: Professionalise data science and data stewardship roles.

Rec. 12: Develop metrics for FAIR Digital Objects

A set of metrics for FAIR Digital Objects should be developed and implemented, starting from the basic common core of descriptive metadata, PIDs and access. The design of these metrics needs to be guided by research community practices and they should be regularly reviewed and updated.

Action 12.1: A core set of metrics for FAIR Digital Objects should be defined to apply globally across research domains. More specific metrics should be defined at the community level to reflect the needs and practices of different domains and what it means to be FAIR for that type of research.

Stakeholders: Coordination fora; Research communities.

Action 12.2: Convergence should be sought between the efforts by many groups to define FAIR assessment. The European Commission should support a project to coordinate activities in defining FAIR metrics and ensure these are created in a standardised way to enable future monitoring.

Stakeholders: Coordination fora; Research communities; Funders; Publishers.

Action 12.3: The process of developing, approving and implementing FAIR metrics should follow a consultative methodology with research communities, including scenario planning to minimise any unintended consequences and counter-productive gaming that may result. Metrics need to be regularly reviewed and updated to ensure they remain fit-for-purpose.

Stakeholders: Coordination fora; Research communities; Data service providers; Publishers.

Related recommendations: Rec. 13: Develop metrics to certify FAIR services; Rec. 25: Implement FAIR metrics to monitor uptake.

Rec. 13: Develop metrics to certify FAIR services

Certification schemes are needed to assess all components of the ecosystem as FAIR services. Existing frameworks like CoreTrustSeal (CTS) for repository certification should be used and adapted rather than initiating new schemes based solely on FAIR, which is articulated for data rather than services.

Action 13.1: Where existing frameworks exist to certify data services, these should be reviewed and adjusted to align with FAIR. The language of the CTS requirements should be adapted to reference the FAIR data principles more explicitly (e.g. in sections on levels of curation, discoverability, accessibility, standards and reuse).

Stakeholders: Coordination fora; Data service providers; Institutions; Research communities.

Action 13.2: New certification schemes should be developed and refined by the community where needed to assess and certify core components in the FAIR data ecosystem such as identifier services, standards and vocabularies.

Stakeholders: Global coordination fora; Data service providers; Standards bodies.

Action 13.3: Formal registries of certified components are needed. These must be maintained primarily by the certifying organisation but should also be communicated in community discovery registries such as Re3data and FAIRsharing.

Stakeholders: Data service providers; Funders.

Action 13.4: Steps need to be taken to ensure that the organisations overseeing certification schemes are independent, trusted, sustainable and scalable.

Stakeholders: Funders; Research communities.

Related recommendations: Rec. 12: Develop metrics for FAIR Digital Objects; Rec. 25: Implement FAIR metrics to monitor uptake.

Rec. 14: Provide strategic and coordinated funding

Funders should adopt a coordinated approach to supporting core infrastructure and services, building on existing investments where appropriate. Funding should be tied to certification schemes, sustainable business models and other community-vetted indicators that demonstrate viability.

Action 14.1: Funding decisions for new and existing services to implement FAIR should be tied to evidence, community-approved metrics and certification schemes that validate service delivery.

Stakeholders: Funders; Institutions; Research communities.

Action 14.2: Investment in new tools, services and components of the FAIR data ecosystem must be made strategically in order to leverage existing investments and ensure services are sustainable.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Action 14.3: Effective guidance and procedures need to be established and implemented for retiring services that are no longer required or cannot justifiably be sustained.

Stakeholders: Data service providers; Data stewards.

Related recommendations: Rec. 24: Incentivise research infrastructures to support FAIR data; Rec. 27: Open EOSC to all providers but ensure services are FAIR.

Rec. 15: Provide sustainable funding

Funders who issue requirements on FAIR must provide support to ensure the components of the FAIR ecosystem are maintained at a professional service level with sustainable funding. Service providers should explore multiple business models and diverse income streams.

Action 15.1: Criteria for service acceptance and operation quality, including certification standards, need to be derived and applied with the aim to foster a systematic and systemic approach.

Stakeholders: Research communities; Coordination fora; Funders.

Action 15.2: Regular evaluation of the relevance and quality of all services needed to support FAIR should be performed. Adoption and acceptance by the research community is paramount; cost-benefit analyses should also be considered.

Stakeholders: Research communities; Data stewards.

Action 15.3: Examples of different business models should be shared, and data services given time and support to trial approaches to test the most viable sustainability paths.

Stakeholders: Funders; Data service providers; Coordination bodies.

Related recommendations: Rec. 13: Develop metrics to certify FAIR services.

Supporting Recommendations

The Supporting Recommendations are not less important, but should be considered as following on from the Priority Recommendations, adding specifics or further detail or more advanced steps for implementation.

Rec. 16: Apply FAIR broadly

FAIR should be applied broadly to all objects (including metadata, identifiers, software and DMPs) that are essential to the practice of research, and should inform metrics relating directly to these objects.

Action 16.1: Policies must assert that the FAIR principles should be applied to research data, to metadata, to code, to DMPs and to other relevant digital objects, as well as to policies themselves.

Stakeholders: Policymakers.

Action 16.2: The FAIR data principles and this Action Plan must be tailored for specific contexts - in particular to the relevant research field - and the precise application nuanced, while respecting the objective of maximising data accessibility and reuse.

Stakeholders: Research communities; Data service providers; Policymakers.

Action 16.3: Guidelines for the implementation of FAIR in relation to research data, to metadata, to code, to DMPs and to other relevant digital objects should be developed and followed.

Stakeholders: Data service providers; Data stewards; Research communities; Funders.

Action 16.4: Examples and case studies of implementation should be collated so that other communities, organisations and individuals can learn from good practice.

Stakeholders: Coordination fora; Research communities.

Related recommendations: Rec. 4: Develop interoperability frameworks for FAIR sharing.

Rec. 17: Align and harmonise FAIR and Open data policy

Policies should be aligned and consolidated to ensure that publicly-funded research data are made FAIR and Open, except for legitimate restrictions. The maxim ‘as Open as possible, as closed as necessary’ should be applied proportionately with genuine best efforts to share.

Action 17.1: The greatest potential reuse comes when data are both FAIR and Open. Steps should be taken to ensure coherence across data policy, emphasising both concepts and issuing collective statements of intent wherever possible.

Stakeholders: Research funders; Policymakers; Publishers.

Action 17.2: A funders’ forum and other coordinating bodies at European and global level should do concrete work to align policies, reducing divergence, inconsistencies and contradictions. Requirements for DMPs and principles governing recognition and rewards should also be coordinated.

Stakeholders: Funders; Publishers; Institutions; Research communities; Data stewards.

Action 17.3: Policies should be versioned, indexed and semantically annotated in a policy registry to enable broad reuse within the FAIR data ecosystem. Resources mandated by policies (e.g. consent forms) should be treated the same way.

Stakeholders: Policymakers; Data service providers; Coordination fora.

Action 17.4: Data and other FAIR Digital Objects (e.g. code, models) that directly underpin, and provide evidence for, the findings articulated in published research must also be published unless there are legitimate reasons for protecting and restricting access.

Stakeholders: Policymakers; Funders; Data service providers; Publishers.

Action 17.5: For data created by publicly funded research projects, initiatives and infrastructures, and where action 17.4 does not apply, the default should be to make the data available as soon as possible. However, policies may explicitly allow a reasonable embargo period to facilitate the right of first use of the data creators. Embargoes should be short (e.g. c. six months to two years) based on the prevailing culture in the given research community.

Stakeholders: Policymakers; Funders; Data service providers; Institutions; Coordination fora; Research communities.

Action 17.6: Policies should require an explicit and justified statement when (publicly-funded) data cannot be Open and a proportionate and discriminating course of action should be followed to ensure maximum appropriate data accessibility, rather than allowing a wholesale opt-out from the mandate for Open data.

Stakeholders: Funders; Policymakers.

Action 17.7: Sustained work is needed to clarify in more detail the appropriate boundaries of Open and robust processes for secure data handling. Information on exceptions should be captured and fed into a body of knowledge that can inform future policy guidance and practice.

Stakeholders: Research communities; Data service providers; Coordination fora.

Action 17.8: Concrete and accessible guidance should be provided to researchers to find the optimal balance between sharing whilst also safeguarding privacy. There are many exemplars of good practice in providing managed access to sensitive data on which researchers can draw.

Stakeholders: Data stewards; Data service providers; Institutions; Publishers.

Related recommendations: Rec 1: Define FAIR for implementation.

Rec. 18: Cost data management

Research funders should require data management costs and other relevant costs to be considered and included in grant applications where relevant. To support this, detailed guidelines and worked examples of eligible costs for FAIR data should be provided.

Action 18.1: Questions about the costs of data management, curation and publication should be included in all DMP templates. Information from existing and completed projects should be used to retrospectively identify costs and develop examples and guidelines based on these. Funders, institutions and data services should collaborate on retrospective analysis, including the cost of long-term curation.

Stakeholders: Funders, Institutions, Data service providers; Coordination fora.

Action 18.2: Research institutions and research projects need to take data management seriously and provide sufficient resources to implement the actions required in DMPs, while ensuring that financial resources are written into proposals as eligible costs.

Stakeholders: Institutions; Funders; Data stewards; Research communities.

Action 18.3: Guidelines should be provided for researchers and reviewers to raise awareness of eligible costs and reinforce the view that data management, long term curation and data publication should be included in project proposals. Funders should collaborate to enhance guidance.

Stakeholders: Funders; Institutions; Coordination fora.

Action 18.4: Funders should trial different mechanisms for supporting the costs of FAIR data management and stewardship, such as having a separate dedicated budget in the grant scheme. Apportioning specific costs for FAIR data should help to encourage researchers to budget for these and not fear their proposals will be uncompetitive.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Related recommendations: Rec. 15: Provide sustainable funding.

Rec. 19: Select and prioritise FAIR Digital Objects

Research communities and data stewards should develop and implement processes to assist the appraisal and selection of outputs that will be retained for a significant period of time and made FAIR.

Action 19.1: Research communities should be encouraged and funded to make concerted efforts to develop and refine appraisal and selection criteria and to improve guidance and processes on what to keep and make FAIR and what not to keep.

Stakeholders: Policymakers; Funders; Data service providers; Coordination fora.

Action 19.2: The appraisal and selection of research outputs that are likely to have future research value and significance should reference current and past activities and emergent priorities. Established archival principles and the importance of unrepeatable observations of natural and human phenomena should be taken into account.

Stakeholders: Research communities; Data stewards; Data service providers.

Action 19.3: When data are to be deleted as part of selection and prioritisation efforts, metadata about the data and about the deletion decision should be kept. If data deletion is carried out routinely, the underlying protocols for selection and prioritisation need to be made FAIR.

Stakeholders: Research communities; Data stewards; Data service providers.

Related recommendations: Rec. 20: Deposit in Trusted Digital Repositories

Rec. 20: Deposit in Trusted Digital Repositories

Research data should be made available by means of Trusted Digital Repositories, and where possible in those with a mission and expertise to support a specific discipline or interdisciplinary research community.

Action 20.1: Policy should require data deposit in certified repositories and specify support mechanisms (e.g. incentives, structural funding and/or funding for deposit fees, and training) to enable compliance.

Stakeholders: Policymakers; Funders; Publishers.

Action 20.2: Mechanisms need to be established to support research communities to determine the optimal data repositories and services for a given discipline or data type.

Stakeholders: Data service providers; Institutions; Data stewards; Coordination fora.

Action 20.3: Concrete steps need to be taken to ensure the development of domain repositories and data services for interdisciplinary research communities so the needs of all researchers are covered.

Stakeholders: Data service providers; Funders; Institutions; Research communities.

Action 20.4: Outreach is required via scholarly societies, scientific unions and domain conferences so researchers in each field are aware of the relevant disciplinary repositories.

Stakeholders: Data service providers; Research communities.

Related recommendations: Rec. 13: Develop metrics to certify FAIR services; Rec. 17: Align and harmonise FAIR and Open data policy.

Rec. 21: Encourage and incentivise reuse of FAIR outputs

Funders should incentivise the reuse of FAIR outputs when appropriate by promoting this in funding calls and requiring research communities to seek and build on existing content wherever possible.

Action 21.1: Researchers – including graduate students - should be required to demonstrate in research proposals and in DMPs that existing FAIR data resources have been consulted and used where appropriate, before proposing the creation of new data.

Stakeholders: Policymakers; Funders; Research communities.

Action 21.2: Research funders and the academic reward system should ensure that research that reuses data and other outputs is valued as highly as research that creates new content.

Stakeholders: Funders; Institutions; Research communities.

Action 21.3: Appropriate levels of funding should be dedicated to reusing existing FAIR outputs by initiating schemes that incentivise and stimulate reuse of data and code.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Related recommendations: Rec. 6: Recognise and reward FAIR data and data stewardship.

Rec. 22: Use information held in Data Management Plans

DMPs hold valuable information on the data and related outputs, which should be structured in a machine-actionable way to enhance reuse. Investment should be made in DMP standards and tools that adopt common standards and support 'active' DMPs to enable information exchange across the FAIR data ecosystem.

Action 22.1: DMPs should be explicitly referenced in systems containing information about research projects and their outputs. Relevant standards and metadata profiles in such systems should consider adaptations to include DMPs as a specific project output entity (rather than inclusion in the general category of research products). This is to allow them to be more easily accessed and used as project outputs, including by machines. The same should apply to all types of FAIR Digital Objects.

Stakeholders: Standards bodies; Coordination fora; Data service providers; Funders; Policymakers.

Action 22.2: A DMP standard should be developed that is extensible (e.g. Dublin Core) by discipline (e.g. Darwin Core) or by the characteristics of the data (e.g. scale, sensitivity), or the data type (specific characteristics and requirements of the encoding).

Stakeholders: Standards bodies; Coordination fora; Data service providers.

Action 22.3: Work is necessary to make DMPs machine-readable and actionable. This includes the development of concepts and tools to support the creation of useful and usable data management plans tied to actual research workflows.

Stakeholders: Funders; Coordination fora; Data service providers; Data stewards.

Action 22.4: DMPs themselves should conform to FAIR principles and be Open where possible.

Stakeholders: Data service providers; Research communities; Funders; Policymakers.

Action 22.5: Information gathered from the process of implementing and evaluating DMPs relating to conformity, challenges and good practices should be used to improve practice.

Stakeholders: Data service providers; Funders; Research communities; Coordination fora.

Related recommendations: Rec. 3: Develop components of a FAIR ecosystem; Rec. 5: Ensure data management via DMPs; Rec. 8: Facilitate automated processing.

Rec. 23: Develop FAIR components to meet research needs

While there is much existing infrastructure to build on, the further development and extension of FAIR components is required. These tools and services should fulfil the needs of data producers and users, and be easy to adopt.

Action 23.1: The development of FAIR-compliant components needs to involve research communities, technical experts and other stakeholders. They should be provided with a forum for the exchange of views.

Stakeholders: Data service providers; Research communities; Coordination fora.

Action 23.2: Engagement of the necessary stakeholders and experts needs to be facilitated with appropriate funding, support, incentives and training.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Action 23.3: FAIR components will need regular iteration cycles and evaluation processes to ensure that they are fit for purpose and meet community needs.

Stakeholders: Data service providers; Research communities; Funders; Institutions.

Related recommendations: Rec. 4: Develop interoperability frameworks for FAIR sharing.

Rec. 24: Incentivise research infrastructures and other services to support FAIR data

Research facilities, in particular those of the ESFRI and national Roadmaps, should be incentivised to provide FAIR data by including it as a criterion in the initial and continuous evaluation process. Investments should be made strategically and consider data service sustainability.

Action 24.1: The metrics and criteria by which research infrastructures are assessed should reference the FAIR principles, incorporating language and concepts as appropriate, in order to align policy with implementation and to avoid confusion and dispersion of effort.

Stakeholders: Funders; Data service providers.

Action 24.2: The cost of providing FAIR services should be covered sustainably in the budgets for research infrastructures.

Stakeholders: Funders; Data service providers.

Action 24.3: A set of case study examples of FAIR data provision should be developed and provided to research facilities.

Stakeholders: Funders; Research communities.

Action 24.4: Investment in new tools, services and components of the FAIR data ecosystem must be made strategically in order to leverage existing investments and ensure services are sustainable.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Related recommendations: Rec. 14: Provide strategic and coordinated funding; Rec. 15: Provide sustainable funding; Rec. 13: Develop metrics to certify FAIR services.

Rec. 25: Implement FAIR metrics to monitor uptake

Agreed sets of metrics should be implemented and monitored to track changes in the FAIRness of data sets or data-related resources over time. Funders should report annually on the outcomes of their investments in FAIR and track how the landscape matures.

Action 25.1: Convergence should be sought between the efforts by many groups to define FAIR assessments.

Stakeholders: Global discussion fora; Science communities; Data stewards; Publishers.

Action 25.2: Funders should publish statistics on the outcome of all investments to report on levels of FAIR data and certified services. Specifically, funders should assess how FAIR the research objects are that have been produced and to what extent the funded infrastructures are certified and supportive of FAIR.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Action 25.3: Repositories should publish assessments of the FAIRness of data sets, where practical, based on community review and the judgement of data stewards. Methodologies for assessing FAIR data need to be piloted and developed into automated tools before they can be applied systematically and in a standardised way by repositories.

Stakeholders: Data service providers; Institutions; Publishers.

Action 25.4: Metrics for the assessment of research contributions, organisations and projects should take the past FAIRness of data sets and other related outputs into account. This can include citation metrics, but appropriate alternatives should also be found for the research, researchers and research outputs being assessed.

Stakeholders: Funders; Institutions.

Action 25.5: The results of monitoring processes should be used to inform and iterate data policy.

Stakeholders: Policymakers; Funders; Institutions.

Related recommendations: Rec. 12: Develop metrics for FAIR Digital Objects; Rec. 13: Develop metrics to certify FAIR services; Rec. 10: Professionalise data science and data stewardship roles.

Rec. 26: Support data citation and next generation metrics

Systems providing citation, reuse and impact metrics for FAIR Digital Objects and other research outputs should be provided. In parallel, next generation metrics that reinforce and enrich citation-centric metrics for evaluation should be developed.

Action 26.1: The development of next generation metrics must take into account the full range of valuable research outputs and FAIR Digital Objects, including data, code and models. A variety of ways of assessing influence and impact should be incorporated.

Stakeholders: Publishers; Data service providers; Institutions.

Action 26.2: Citation of data and other research outputs needs to be encouraged and supported - for example, by including sections in publishing templates that prompt researchers to reference materials, and providing citation guidelines when data, code or other outputs are accessed.

Stakeholders: Publishers; Data service providers; Institutions.

Action 26.3: The Joint Data Citation Principles should be actively endorsed, adopted and implemented in the scholarly literature for attribution and in research assessment frameworks for recognition and career advancement.

Stakeholders: Publishers, Institutions, Funders.

Action 26.4: A broader range of metrics must be developed to recognise contributions beyond publications and citation. These should recognise and reward Open and FAIR data practices.

Stakeholders: Funders; Publishers; Institutions; Research communities.

Related recommendations: Rec. 10: Professionalise data science and data stewardship roles; Rec. 21: Encourage and incentivise reuse of FAIR outputs.

Rec. 27: Open EOSC to all providers but ensure services are FAIR

The Rules of Participation for EOSC must be based on the diverse mix of infrastructure and tools currently in use to enable service providers from all sectors to be part of EOSC. The Rules should ensure that services are FAIR-compliant and use open APIs and interchange standards.

Action 27.1: The Rules of Participation for EOSC must be consulted on widely, drawing in views from a broad range of stakeholder groups beyond the core European research infrastructures and e-infrastructures to include research communities, institutions, publishers, commercial service providers and international perspectives.

Stakeholders: Data service providers; Research communities; Institutions; Publishers.

Action 27.2: The resulting Rules must be fit-for-purpose to enable existing data services and capacities developed by different communities to be exploited for best return on investment. The Rules should be reviewed regularly to ensure they remain viable.

Stakeholders: Data service providers; Research communities; Policymakers.

Action 27.3: The EOSC governance board should ensure the FAIR criteria are addressed in the Rules of Participation so the services provided in EOSC form part of the global FAIR data ecosystem.

Stakeholders: Policymakers.

Related recommendations: Rec. 14: Provide strategic and coordinated funding.

Bibliografia

- Arabito, S. e Pitrelli, N. (2015). “Open Science training and education: challenges and difficulties on the researchers” side and in public engagement. JCOM 14 (04), C01_it.
- Bartling, S. e Friesike, S. (2014). “Towards Another Scientific Revolution”. In: Opening Science. A cura di S. Bartling e S. Friesike. Cham, Switzerland: Springer International Publishing.
- Björk, B.C. e Solomon, D. (2013), ' The publishing delay in scholarly peer-reviewed journals ' Journal of Informetrics , vol 7 , no. 4 , pp. 914-923.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joi.2013.09.001>.
- European Commission Directorates-General for research and innovation (RTD) and communications networks, content and technology (connect) -Background Document- Public Consultation ‘science 2.0’: science in transition, Bruxelles, luglio 2014.
- European Commission, “Commission staff working document. Implementation roadmap for the European Open Science Cloud” Brussels 14-03-2018.
- European Commission, “Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions. European Cloud Initiative - Building a competitive data and knowledge economy in Europe”, Brussels 19-04-2016.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, “Open Innovation, Open Science, Open to the World” Luxembourg: Publications Office of the European Union, 30-05-2016 p.33 doi:10.2777/061652 .
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate A – Policy development and coordination, Unit A6 – Data, Open Access and Foresight, “Realising the European Open Science Cloud. First report and recommendations of the Commission High Level Expert Group on the European

Open Science Cloud”, Luxembourg: Publications Office of the European Union, ottobre 2016 doi:10.2777/940154.

- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate B – Open Innovation and Open Science, Unit B2 – Open Science, “Prompting an EOSC in practice”, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 21-11-2018 doi:10.2777/620195.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Directorate B – Open Innovation and Open Science, Unit B2 – Open Science, “Turning FAIR into reality”, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 26-11-2018 doi:10.2777/54599.
- Ferric, C. Fang Casadevall, A. Infection and Immunity Sep 2011, 79 (10) 3855-3859; doi:10.1128/IAI.05661-11
URL: <https://iai.asm.org/content/iai/79/10/3855.full.pdf>
- Giglia, E. in *“Fare Open Access. La libera diffusione del sapere scientifico nell’era digitale”*, a cura di Simone Aliprandi, *Ledizioni*, marzo 2017 p.10.
- J. Priem, D. Taraborelli, P. Groth, C. Neylon (2010), *Altmetrics: A manifesto*, 26 October 2010 <http://altmetrics.org/manifesto>.
- Kuhn, T. S. “La struttura delle rivoluzioni scientifiche” (1962) in Bagnasco, A. Barbagli, M. Cavalli, A. [2007] *Corso di Sociologia*, Il Mulino, Bologna, p.214.
- OECD (2007), *OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264034020-en-fr>.
- Tennant J., *MARINAZine* n°4, ottobre 2018 - Who benefits? - pp.11-12
- Trench, B. e Bucchi, M. (2010). “Science communication, an emerging discipline”. *JCOM* 09 (03), C03.
URL:<http://jcom.sissa.it/archive/09/03/Jcom0903%282010%29C01/Jcom0903%282010%29C03>.

- Wilkinson, M. D. et al. The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. Sci. Data 3:160018 doi: 10.1038/sdata.2016.18 (2016).

Sitografia

Tutti gli URL risultano consultabili in data 20/06/2019

- Eurostat
<http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/R_%26_D_personnel#R.C2.A0.26.C2.A0D_personnel>
- Background Paper
<<http://ec.europa.eu/research/consultations/science-2.0/background.pdf>>
- Report finale consultazione luglio 2014
<http://ec.europa.eu/research/consultations/science2.0/science_2_0_final_report.pdf>
- Regolamenti e policy atenei italiani su Open Access
<http://wikimedia.sp.unipi.it/index.php/OA_Italia/Regolamenti_e_Policy_sull%27_Open_Access#Universit.C3.A0_degli_studi_di_Milano>
- Normativa tedesca <<http://www.buzer.de/gesetz/10944/index.htm>>
- MIUR, descrizione ESFRI <<http://www.istruzione.it/archivio/web/ricerca/ricerca-internazionale/esfri.html>>
- Istituzioni con fondo ad hoc per l'Open Access
<<http://www.oacompact.org/signatories/>>
- Senato della Repubblica Italiana, emendamenti 11 giugno 2019 ddl n° 1146
<<http://www.senato.it/japp/bgt/showdoc/frame.jsp?tipodoc=ListEmendc&leg=18&id=51466>>
- Testo ddl n° 1146 approvato alla Camera dei deputati
<http://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/DF/342803.pdf>
- SherpaRomeo <<http://www.sherpa.ac.uk/romeo/>>
- SherpaRomeo <<http://www.sherpa.ac.uk/romeoinfo.html#prepostprints>>
- "La grande trasformazione del lavoro" *Adapt Nova*, Il sole 24 ore
<https://adapt.nova100.ilsole24ore.com/2016/04/12/uno-nessuno-centomila-i-numeri-dei-ricercatori-in-italia-e-allesterio-2/?refresh_ce=1>
- Studio del 2011 sulle APC <<https://arxiv.org/abs/1101.5260v2>>

- Strumenti e risorse per la valutazione della ricerca scientifica
<https://bibliotecadigitale.cab.unipd.it/bd/per_chi_pubblica/if>
- Digital Single Market
<https://ec.europa.eu/commission/priorities/digital-single-market_it>
- Consultazioni su cloud computing
<<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/newsroom-agenda/consultation/cloud-computing>>
- Open Science Monitor
<https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/strategy/goals-research-and-innovation-policy/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications_en#open-access-to-publications>
- Horizon2020
<https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_IT_KI0213413ITN.pdf>
- Settimo Programma quadro
<https://ec.europa.eu/research/fp7/pdf/fp7-factsheets_it.pdf>
- EOSC Declaration
<https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_declaration.pdf>
- Roadmap implementazione EOSC
<https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/eosc_strategic_implementation_roadmap_large.pdf>
- Coalition of doers
<https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/list_of_institutions_endorsing_the_eosc_declaration.pdf#view=fit&pagemode=none>
- Membri OSPP
<https://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/ospp_nominated_members.pdf#view=fit&pagemode=none>
- Rapporto EUA maggio 2019
<<https://eua.eu/downloads/publications/2019%20big%20deals%20report%20v2.pdf>>
- Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 17/07/2012
<<https://eurlex.europa.eu/legalcontent/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012H0417&rid=1>>
- Normativa USA
<<https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/NOT-OD-08-033.html> >
< <https://grants.nih.gov/grants/guide/notice-files/NOT-OD-09-071.html>>

- Dichiarazione di Berlino sull'accesso aperto alla letteratura scientifica
<<https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>>
- Open Science MOOC <<https://opensciencemooc.eu/>>
- Polymaths projects <<https://polymathprojects.org/>>
- Open and shut?
<<https://poynder.blogspot.com/2019/06/why-did-riksbankens-jubileumsfond.html>>
- *Retractionwatch* blog <<https://retractionwatch.com/>>
- *Royal Society of London* <<https://royalsociety.org/>>
- <https://scienceintransition.nl/>
- DORA Declaration <<https://sfdora.org/>>
- Unpaywall.org <<https://unpaywall.org/products/snapshot>>
- *Strategy of the Federal Government on the European Research Area (ERA)*
<https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Strategy_of_the_Federal_Government_on_the_European_Research_Area.pdf>
- Normativa spagnola <https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-9617>
- Linee guida per l'integrità nella ricerca
<https://www.cnr.it/sites/default/files/public/media/doc_istituzionali/linee-guida-integrita-nella-ricerca-cnr-commissione_etica.pdf?v=2>
- PLAN-S <<https://www.coalition-s.org/principles-and-implementation/>>
- CUN – analisi e proposte
<https://www.cun.it/provvedimenti/sessione/246/analisi_e_proposte/analisi-e-proposta-del-20-03-2019>
- Directory of Open Access Journal <<https://www.doaj.org/>>
- *“Problems with scientific research. How science goes wrong”*
<<https://www.economist.com/leaders/2013/10/21/how-science-goes-wrong>>
- Progetto genoma umano <<https://www.genome.gov/human-genome-project>>
- Evaluation of Elsevier cancellation
<https://www.kb.se/download/18.2705879d169b8ba882a63de/1556894940982/Evaluation_assignment_Elsevier_jan19_english.pdf>
- Marina project <<https://www.marinaproject.eu/>>
- Mendeley <<https://www.mendeley.com/>>
- GO-FAIR Italia <<https://www.oa.unito.it/new/go-fair-italia/>>
- OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding
<<https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-principles-and->

[guidelines-for-access-to-research-data-from-public-funding_9789264034020-en-fr>](#)

- Open Access in Olanda
<<https://www.openaccess.nl/en> <http://vsnu.nl/more-impact-with-open-access/>>
- How to get the pdf
<https://www.openaccess.nl/sites/www.openaccess.nl/files/documenten/howto-gettothepdf_march_2018.pdf>
- Austria & Open Science - New Projects in 2017 <<https://www.openaire.eu/austria-opens-science-new-projects-in-2017>>
- Researchgate <<https://www.researchgate.net/>>
- “Who’s downloading pirates papers?”
<<https://www.sciencemag.org/news/2016/04/whos-downloading-pirated-papers-everyone>>
- Ted Homepage <<https://www.ted.com/#/>>
- “Is the staggeringly profitable business of scientific publishing bad for science?”
<<https://www.theguardian.com/science/2017/jun/27/profitable-business-scientific-publishing-bad-for-science>>
- <https://www.timeshighereducation.com/news/elsevier-profits-near-ps1-billion-despite-european-disputes>
- Ted Talk Michael Nielsen <<https://www.youtube.com/watch?v=DnWocYKqvhw>>
- Zooniverse <<https://www.zooniverse.org/>>