

RELAZIONE SULLA RICERCA E L'INNOVAZIONE IN ITALIA

*ANALISI E DATI DI POLITICA
DELLA SCIENZA E DELLA TECNOLOGIA*

*Quarta Edizione
Settembre 2023*



Consiglio Nazionale delle Ricerche

RELAZIONE SULLA RICERCA E L'INNOVAZIONE IN ITALIA

**ANALISI E DATI DI POLITICA
DELLA SCIENZA E DELLA TECNOLOGIA**

*Quarta Edizione
Settembre 2023*

*Consiglio Nazionale delle Ricerche
@ Cnr Edizioni, 2023
Piazzale Aldo Moro, 7 - 00185 Roma*

CODICE ISBN 978-88-8080-579-3



INDICE



Indice

PRESENTAZIONE	10
LISTA AUTORI E AUTRICI	13
RINGRAZIAMENTI	16
EXECUTIVE SUMMARY	18
CAPITOLO 1	23
IL FINANZIAMENTO COMPETITIVO DELLA RICERCA E SVILUPPO IN ITALIA PER LE SFIDE SOCIALI E TECNOLOGICHE	
SOMMARIO	24
1.1 - IL RUOLO STRATEGICO DEL FINANZIAMENTO COMPETITIVO PER LA R&S	25
1.2 - SCOPO, METODO E DATI	26
1.3 - GLI STRUMENTI DI FINANZIAMENTO COMPETITIVO PER R&S IN ITALIA NEL PERIODO 2012-2021	28
1.4 - PECULIARITÀ DEL PORTAFOGLIO ITALIANO DEI PROGRAMMI DI FINANZIAMENTO COMPETITIVO PER R&S	31
1.4.1 - LIMITATA NUMEROSITÀ DEI PROGRAMMI E GESTIONE MINISTERIALE	32
1.4.2 - FINANZIAMENTI DALL'ANDAMENTO DISCONTINUO	34
1.4.3 - INDIRIZZO VERSO OBIETTIVI COLLEGATI ALLE KET E ALLE SGC	38
1.5 - PROSPETTIVE PER IL QUINQUENNIO 2022-2026	42
1.5.1 - SCENARI SULLA CONSISTENZA DEI FINANZIAMENTI	43

1.5.2 - ORIENTAMENTO MAGGIORMENTE INCISIVO SU OBIETTIVI COLLEGATI ALLE KET E ALLE SGC	45
1.6 - VERSO UN CAMBIAMENTO DI ROTTA?	46
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	49
RINGRAZIAMENTI	50
APPENDICE METODOLOGICA	51
ALLEGATO - DESCRIZIONE DEGLI STRUMENTI ITALIANI DI FINANZIAMENTO COMPETITIVO PER R&S	54
DESCRIZIONE DEI PROGRAMMI ATTIVI NEL DECENNIO 2012-2021	54
LE NUOVE INIZIATIVE ATTIVE DAL 2022	57
CAPITOLO 2	59
L'ESPERIENZA INTERNAZIONALE DEI DOTTORI DI RICERCA: UNA COMPARAZIONE A LIVELLO EUROPEO	
SOMMARIO	60
2.1 - INTRODUZIONE	61
2.2 - IL SISTEMA DEI DOTTORATI DI RICERCA IN EUROPA	62
2.3 - LA MOBILITÀ INTERNAZIONALE DEI DOTTORANDI	65
2.4 - EFFETTI DELLA MOBILITÀ INTERNAZIONALE DEI DOTTORANDI	70
2.4.1 - RISULTATI E DISCUSSIONE	73
2.5 - CONCLUSIONI	82
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	85
RINGRAZIAMENTI	87

CAPITOLO 3 **89**
LA POSIZIONE DELL'ITALIA NELLA ATTIVITÀ BREVETTUALE.
SITUAZIONE ATTUALE E PROSPETTIVE

SOMMARIO	90
3.1 - LE RAGIONI DI UNA ANALISI DEI BREVETTI	91
3.2 - LE TENDENZE DEI BREVETTI A LIVELLO MONDIALE	93
3.3 - REGIONI E IMPRESE ITALIANE NELL'ATTIVITÀ BREVETTUALE	100
3.4 - UNA ANALISI SETTORIALE DEI BREVETTI	104
3.5 - I TASSI DI CRESCITA DEI BREVETTI	110
3.6 - LA POSIZIONE DELL'ITALIA NEL MONDO	115
3.7 - PROIEZIONI NAZIONALI SUI BREVETTI	124
3.8 - CONCLUSIONI	126
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	128
RINGRAZIAMENTI E ATTRIBUZIONI	130

CAPITOLO 4 **131**
IL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO ALLA FRONTIERA
DELLA RICERCA SCIENTIFICA

SOMMARIO	132
4.1 - LA DIFFICILE ARTE DEL TRASFERIMENTO DI TECNOLOGIA DALLA RICERCA ALL'INDUSTRIA	133
4.2 - APRIRE TRAIETTORIE TECNOLOGICHE ALLA FRONTIERA DELLA RICERCA SCIENTIFICA: IL RUOLO DELLA RICERCA DI BASE NEL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO	138

4.3 - IL TT: ALCUNI ESEMPI DI STRUTTURE A LIVELLO EUROPEO E RELATIVI MODELLI DI FUNZIONAMENTO	141
4.3.1 - OXFORD UNIVERSITY INNOVATION (REGNO UNITO)	142
4.3.2 - KU LEUVEN RESEARCH & DEVELOPMENT - TECH TRANSFER OFFICE (BELGIO)	143
4.3.3 - MAX PLANCK INNOVATION (GERMANIA)	145
4.3.4 - CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE - CNRS (FRANCIA)	146
4.3.5 - UNA COMPARAZIONE TRA GLI UFFICI DI TRASFERIMENTO TECNOLOGICO CONSIDERATI	148
4.4 - L'ESPERIENZA DEL CNR	151
4.4.1 - LA TUTELA DEI TROVATI SCIENTIFICI E TECNOLOGICI	152
4.4.2 - L'ESPERIENZA DEI PROOF-OF-CONCEPT (POC)	165
4.5 - COLMARE IL DIVARIO TRA RICERCA E INNOVAZIONE INDUSTRIALE	171
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	174
CAPITOLO 5	177
VISIONI DI SCIENZA E FIDUCIA NEI VACCINI	
SOMMARIO	178
5.1 - INTRODUZIONE - FIDUCIA NELLA SCIENZA E VACCINI	179
5.2 - ATTEGGIAMENTI VERSO I VACCINI ED EFFETTI DELLA PANDEMIA	181
5.2.1 - UNA RINNOVATA FIDUCIA NEI VACCINI	181
5.2.2 - PRO, CONTRO, ESITANTI	185

5.2.3 - EDUCAZIONE E VACCINI	186
5.3 - TRAIETTORIE DI FIDUCIA NELLA SCIENZA	189
5.3.1 - DALLA FIDUCIA NEI VACCINI ALLA FIDUCIA NELLA SCIENZA	189
5.3.2 - FIDUCIA NELLA SCIENZA E FIDUCIA NEL GOVERNO	190
5.3.3 - SCIENZA SALVIFICA E SCIENZA PROFANA	194
5.3.4 - FIDUCIA NELLA SCIENZA SALVIFICA E PROFANA, EDUCAZIONE E CONOSCENZE	198
5.4 - INFORMAZIONE E GOVERNANCE DELLA SCIENZA	201
5.4.1 - INFORMAZIONE E COMUNICAZIONE SCIENTIFICA	201
5.4.2 - PARTECIPAZIONE E GOVERNANCE DI S&T	206
5.5 - FIDUCIA IN EPOCA POST-NORMALE	208
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	213
RINGRAZIAMENTI	219
CAPITOLO 6	221
GLI INDICATORI DELLA RICERCA E DELL'INNOVAZIONE: TABELLE E FIGURE	
ACRONIMI	243
INDICE FIGURE, TABELLE E BOX	247

CAPITOLO

5

VISIONI DI SCIENZA
E FIDUCIA NEI VACCINI

*Adriana Valente, Valentina Tudisca,
Claudia Pennacchiotti*

SOMMARIO

In questo capitolo esploriamo il tema della fiducia nella scienza a partire dal ruolo svolto dalla pandemia sulla propensione a vaccinarsi della popolazione europea e di Germania, Francia, Italia, Spagna, Polonia e Finlandia.

Attraverso elaborazioni su dati di indagini internazionali, in particolare gli Eurobarometri sui vaccini e su Scienza e Tecnologia e il Wellcome Global Monitor, facciamo emergere alcune questioni legate alle relazioni tra scienza e società: dalla propensione a vaccinarsi alla relazione tra efficacia e sicurezza nella percezione dei vaccini, all'individuazione di diverse visioni di scienza nell'opinione pubblica, passando per la fiducia nella scienza e nelle istituzioni.

Dall'analisi emerge che è sempre più forzato parlare di una generica fiducia nella scienza, a fronte dell'opportunità di riflettere su diversi immaginari legati all'universo scientifico. Risulta anche che in Italia l'esperienza del Covid-19 ha determinato una rottura con gli atteggiamenti verso i vaccini registrati pre-pandemia. L'analisi dei dati mostra inoltre le minoranze contrarie a vaccinarsi in una luce diversa rispetto alle narrazioni più diffuse sui media tradizionali. Le persone generalmente etichettate come “no-vax” condividono diverse opinioni, tra cui l'idea che i vaccini abbiano portato alla scomparsa di gravi malattie. L'esitanza vaccinale, inoltre, non è necessariamente legata a bassi livelli educativi: il livello educativo gioca un ruolo differente a seconda dei paesi. Per le persone contrarie a vaccinarsi contro il Covid-19 prevale inoltre un certo disorientamento sulle fonti informative di riferimento, terreno fertile per la disinformazione.

Alcuni studi hanno rilevato un effetto positivo della situazione pandemica sulla fiducia nella scienza; la nostra analisi mostra che, diversamente dal caso del guadagno di fiducia nei vaccini, l'aumento di fiducia nella scienza si innesta su un trend che era già in salita; il ruolo dell'esperienza pandemica sulla fiducia nella scienza, seppur rilevante, va dunque ridimensionato.

Nell'interrogarci sulla fiducia nella scienza abbiamo inoltre osservato l'emergere di due diverse visioni: una scienza “salvifica”, in grado di far diventare le risorse della terra inesauribili e di risolvere qualsiasi tipo di problema; e una scienza “tangibile”, che rende le nostre vite più semplici, confortevoli e sane e che nel complesso ha un impatto positivo sulla società. Da notare che

i livelli educativi e di conoscenza scientifica incidono positivamente solo sulla scienza tangibile. Se la scienza tangibile gode di elevati livelli di fiducia in tutti i paesi considerati, non si rinuncia ad abbandonarsi anche a una visione di scienza salvifica, soprattutto in Italia, Spagna e Polonia; in questi stessi paesi abbiamo rilevato anche diversi atteggiamenti comuni, tra cui minori istanze di partecipazione ai temi tecno-scientifici e una minore percezione che la comunità scientifica sia ascoltata dal governo. Quest'ultimo fattore incide nella relazione tra fiducia nella scienza e fiducia nel governo, premian- do un modello di processo decisionale informato dalle evidenze scientifiche.

5.1 - Introduzione - fiducia nella scienza e vaccini

Mai come prima la pandemia ha reso visibile agli occhi del pubblico mondiale quella particolare fase del processo di sviluppo scientifico che è stata definita “in azione” (Latour, 1970), “in divenire” (Valente, 2006a), mettendo in evidenza alcuni aspetti che hanno suscitato **sconcerto nella società civile: incertezza, contraddizioni, ripensamenti**. Mai come in quel periodo la scienza è stata così centrale nel dibattito pubblico e così **esposta mediaticamente**.

Varia letteratura è stata prodotta a livello nazionale e internazionale su come la popolazione ha recepito e reagito alle misure di contrasto al Covid-19 e ai fattori che favoriscono l'adesione alle indicazioni delle autorità pubbliche (Savadori e Lauriola, 2021; Bicchieri et al., 2021; Jovančević and Milićević, 2020). Tra le misure di contrasto al Covid-19, a suscitare attenzione a livello sociale e mediatico sono stati soprattutto i vaccini, espressione concreta della scienza moderna (Corbellini e Mingardi, 2021).

Diversi studi si concentrano sui determinanti della propensione a vaccinarsi (Wellcome 2018; Wu et al., 2021; Brewer et al., 2017; Piltch-Loeb and DiClemente, 2020) e, nello specifico, contro il Covid-19 (Wellcome 2020; WHO, 2020; Leonhardt e Pezzuti, 2022; Burke et al., 2021; Dror et al., 2020; Al-Alamer et al., 2022; Falcone et al., 2022; Chou e Budenz, 2020), sia a livello di paese che individuale.

A livello individuale, secondo il modello delle 3C del WHO (2014), sono diversi i fattori che influiscono sull'esitanza vaccinale, tra cui la componente *confidence*, su cui principalmente si concentra il nostro contributo, che fa

riferimento all'insieme delle variabili legate alla percezione di sicurezza ed efficacia dei vaccini, all'affidabilità e competenza dei sistemi sanitari, alla fiducia nella legittimità delle istituzioni.

In questo capitolo elaboriamo dati di indagini internazionali, in particolare Eurobarometri e Wellcome Global Monitor (vedi Box 1), per comprendere le possibili relazioni tra propensione a vaccinarsi e fiducia nella scienza e tecnologia (S&T).

BOX 5.1 - Principali fonti di dati internazionali utilizzate nel capitolo

Fonti su S&T:

- 4) Eurobarometro 516, *Europeans' knowledge and attitudes towards S&T* (2021)
- 5) Eurobarometro 401, *Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology* (2013)
- 6) Eurobarometro 340, *Science and Technology* (2010)
- 7) Eurobarometro 224, *Europeans, Science and Technology* (2005)
- 8) Wellcome Global Monitor 2020, *How COVID-19 affected people's lives and their views about science* (2021)
- 9) Wellcome Global Monitor 2018, *How does world feel about science and health?* (2019)

Fonti sui vaccini:

- 1) Eurobarometro 505, *Attitudes on vaccination against COVID-19* (2022)
- 2) Eurobarometro 494, *Attitudes on vaccination against COVID-19* (2021)
- 3) Eurobarometro 488, *Europeans' attitudes towards vaccination* (2019)

Le indagini Eurobarometro hanno incluso il Regno Unito fino al 2020, anno di formalizzazione della Brexit.

Consideriamo il termine “fiducia” nella sua ampia accezione, che appare vicina all'immaginario collettivo, come un atteggiamento di **aspettativa che l'oggetto di fiducia porti effetti positivi** (Levi e Stoker, 2000; Eurofound, 2018); tale atteggiamento condiziona la disposizione ad agire o pensare (Hosking, 2017).

I Paesi che abbiamo scelto per il confronto sono i cinque maggiori Paesi dell'Unione Europea (UE) per popolazione: Germania (DE), Francia (FR), Italia (IT), Spagna (ES) e Polonia (PL), cui accostiamo la Finlandia (FI) per considerare anche un Paese del Nord Europa; la Finlandia, inoltre, è un Paese particolarmente interessante per le sue prestazioni positive in termini di conoscenze scientifiche.

La finalità dello studio è affrontare e contribuire a comprendere alcune questioni chiave diventate urgenti con la fase pandemica:

- se la propensione a vaccinarsi contro il Covid-19 sia in linea con gli atteggiamenti verso i vaccini registrati pre-pandemia;
- come si moduli la relazione tra rischi e benefici percepiti;
- quali siano le principali motivazioni di quella parte di popolazione identificata come “no-vax”;
- quali le fonti informative e i soggetti ritenuti più affidabili;
- se e quanto il livello educativo incida sulle opinioni riguardo ai vaccini e sul sostegno alla scienza;
- se e come la pandemia abbia inciso sulla fiducia nella scienza, e se ci siano fattori chiave che si inseriscano nel nesso tra fiducia nella scienza e fiducia nelle istituzioni.

Una questione cruciale nella lettura e analisi dei dati è l’emergere di diverse visioni di scienza che modulano la fiducia nella scienza e forniscono una chiave di lettura per una comprensione più profonda del fenomeno. L’analisi affronta infine anche questioni relative alla comunicazione scientifica e alle istanze di partecipazione ai temi tecno-scientifici.

5.2 - Atteggiamenti verso i vaccini ed effetti della pandemia

5.2.1 - Una rinnovata fiducia nei vaccini

Tradizionalmente si ritiene, e non a torto, che la popolazione italiana sia poco propensa a vaccinarsi, come ha testimoniato la necessità di introdurre l’obbligo vaccinale per alcune malattie infettive, tra cui il morbillo nel 2017.

Nell’indagine Eurobarometro *Europeans’ attitudes towards vaccination* (Commissione Europea, 2019), la popolazione italiana – pur ottenendo un *index knowledge*, calcolato sulla base delle risposte a varie domande di conoscenza¹, pari a quello della media europea – si collocava costantemente sotto la media europea per supporto alle vaccinazioni, meno convinta che i vac-

¹ Si richiedeva di rispondere VERO/FALSO alle seguenti domande: “I vaccini vengono rigorosamente testati prima che ne sia autorizzato l’utilizzo”; “I vaccini sovraccaricano e indeboliscono il sistema immunitario”; “I

cini fossero efficaci nel prevenire alcune malattie e che non vaccinarsi potesse portare a gravi problemi di salute.

La fase pandemica ha confermato queste tendenze registrate nei confronti dei vaccini?

Per la maggior parte dei paesi considerati e per la media europea non registriamo variazioni di rilievo. Nel caso specifico dell'Italia, la posizione verso i vaccini risulta invece mutata in fase pandemica, come emerge per esempio dalle risposte ai due simili quesiti “i vaccini possono essere efficaci nel prevenire gravi malattie” e “i vaccini sono efficaci”, posti rispettivamente negli Eurobarometri del 2019 (Commissione Europea, 2019) e del 2022 (Commissione Europea, 2022). A livello europeo non osserviamo grandi cambiamenti tra le due indagini: la media europea passa dall'85 all'87% e gli altri paesi considerati oscillano al massimo di 5 punti, con la Finlandia che, pur diminuendo di 7 punti, si attesta comunque al 90%. Notiamo invece come per l'Italia si registri un incremento di ben 14 punti, che la porta a superare la media europea.

Parallelamente, dalle indagini Eurobarometro sui vaccini contro il Covid-19 (Commissione Europea, 2021a; Commissione Europea, 2022), emerge un'ampia adesione della popolazione italiana alla campagna vaccinale². Già nel 2021, la popolazione italiana mostrava un desiderio maggiore della media europea di vaccinarsi al più presto contro il Covid-19 (IT:40; EU:32), dopo la Spagna, che presentava la percentuale più alta in Europa (49%), ma superando sia Germania (37%) che Finlandia (29%), Polonia (23%) e Francia (22%)³.

Una serie di quesiti posti in entrambe le indagini Eurobarometro ci consentono di indagare efficacia e sicurezza percepite dei vaccini contro il Covid-19 e le relazioni tra queste due percezioni (Figura 5.1).

Già da tempo è stato evidenziato che esiste una relazione inversa tra percezione del rischio e del beneficio di un'innovazione tecnologica (Slovic, 2010), soprattutto quando la valutazione richiede tempi brevi (Finucane et al., 2000): sia in laboratorio che nell'osservazione sperimentale si è visto che

vaccini possono indurre la malattia contro cui proteggono”; “I vaccini possono spesso indurre gravi effetti collaterali”.

² Tuttavia, i livelli più elevati di consenso sono riscontrabili nella popolazione anziana.

³ Nel 2021 parte della popolazione europea era già vaccinata contro il Covid-19, quindi il dato si riferisce a coloro che non erano ancora vaccinati/e.

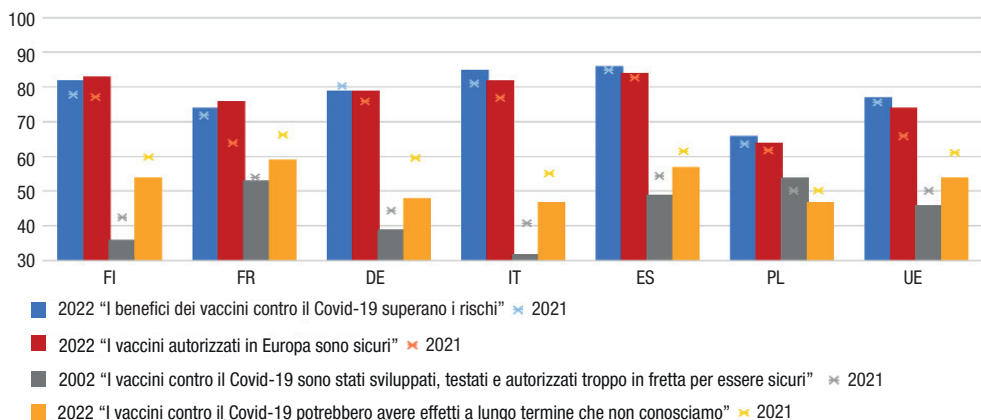
all'aumento del rischio percepito corrisponde una diminuzione del beneficio percepito, e viceversa. Questa relazione tra rischi e benefici, osservata originariamente da Alhakami e Slovic (1994), è infatti collegata a una risposta immediata, impulsiva, il cosiddetto *heuristic affect*, configurabile come scorciatoia cognitiva, una “risposta affettiva” che precede il giudizio meditato.

Nel caso dei vaccini la situazione si complica, perché si deve considerare sia il rischio percepito relativo all'inoculazione del vaccino, sia il rischio dell'esposizione non protetta al virus, che è legato in realtà ai benefici del vaccino. Nell'esplorare la relazione tra i due aspetti, occorrerà quindi considerare che in questo caso la valutazione del rischio è caratterizzata da un'elevata complessità, riferendosi a due diversi fattori di rischio in competizione tra loro.

Sulla base dei dati a disposizione, possiamo esaminare come si modulano le relazioni tra benefici e rischi dei vaccini contro il Covid-19 in termini di efficacia e sicurezza nel contesto pandemico.

Come si può vedere in Figura 5.1, i primi due quesiti – “i benefici dei vaccini contro il Covid-19 superano i rischi” e “i vaccini autorizzati in Europa sono sicuri” – esprimono rispettivamente le istanze di efficacia e sicurezza, collegate ai concetti di beneficio e di basso rischio.

Figura 5.1 - Opinioni su sicurezza ed efficacia dei vaccini contro il Covid-19



Fonte: dati Eurobarometri 494 del 2021 e 505 del 2022, nostre elaborazioni.

Nota: le barre indicano i dati del 2022, i simboli (x) i dati del 2021 (valori percentuali); la variazione tra 2021 e 2022 evidenzia la relazione inversa tra sicurezza ed efficacia percepite dei vaccini contro il Covid-19.

Entrambi i quesiti presentano livelli elevati di consenso e sono in crescita tra 2021 e 2022 per tutti i paesi considerati, ma con la Germania che cala di un solo punto percentuale limitatamente al primo quesito. In particolare, con un trend positivo tra le due indagini, la netta maggioranza della popolazione italiana concorda sul fatto che i benefici dei vaccini contro il Covid-19 superino i rischi (2021:81; 2022:85), sempre più della media europea (2021:76; 2022:77), e che i vaccini autorizzati in Europa siano sicuri (2021:77; 2022:82), anche in questo caso più della media europea (2021:72; 2022:74).

I quesiti 3 “i vaccini contro il Covid-19 sono stati sviluppati testati e autorizzati troppo in fretta per essere sicuri” e 4 “i vaccini contro il Covid-19 potrebbero avere effetti collaterali a lungo termine che non conosciamo”, esprimono invece preoccupazioni sulla sicurezza legate al fattore tempo. Per entrambi si assiste a un calo di consensi tra 2021 e 2022, quindi a una diminuzione delle preoccupazioni sulla sicurezza, con l’eccezione della Polonia, che vede aumentare i suoi timori rispetto all’eccessiva velocità del processo di produzione del vaccino.

La relazione inversa tra rischi e benefici individuata da Alhakami e Slovic (1994) e Finucane (2000) e riscontrata sperimentalmente per alcune innovazioni tecnologiche registra quindi anche per i vaccini contro il Covid-19: la crescita di consensi per i quesiti 1 e 2 si accompagna in generale a una riduzione dei rischi percepiti espressi dei quesiti 3 e 4. È dunque lecito aspettarsi che influire positivamente sulla percezione dell’efficacia vaccinale porti anche a minori preoccupazioni rispetto ai possibili rischi e che, corrispondentemente, rafforzare i fattori che influiscono positivamente sulla percezione di sicurezza abbia un impatto positivo anche sulla percezione dell’efficacia. Dunque, questo meccanismo di relazione inversa tra percezione del rischio e del beneficio andrebbe considerato nei percorsi di sviluppo e comunicazione dei vaccini.

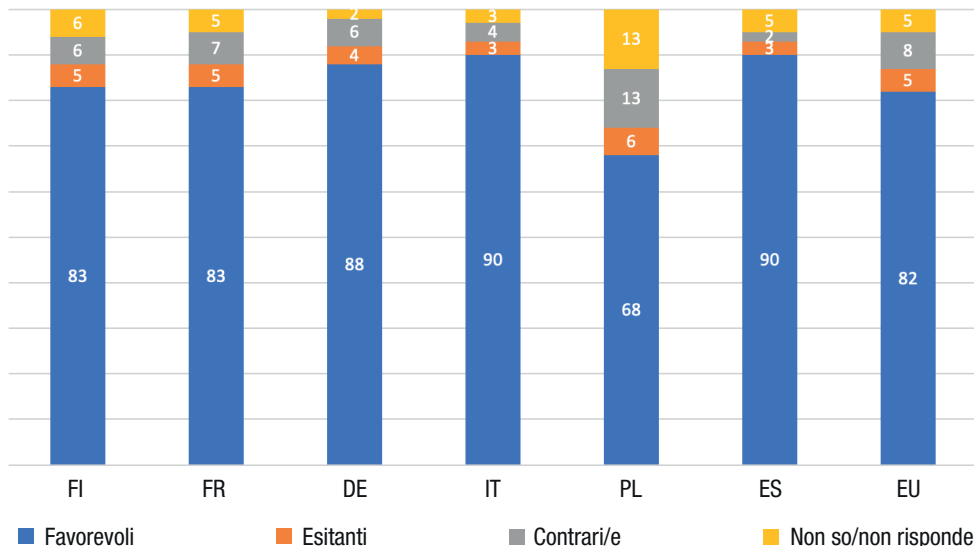
Da notare inoltre che le preoccupazioni sulla sicurezza dei vaccini contro il Covid-19 sembrano aver riguardato meno l’Italia che il resto d’Europa. Nel 2021 erano infatti una minoranza, sebbene non trascurabile, a pensare che tali vaccini fossero stati sviluppati, testati e autorizzati troppo in fretta per essere sicuri. Inoltre, nell’arco di un solo anno, tra 2021 e 2022, questa percezione si riduce per quasi tutti i paesi europei – la media europea scende dal 50 al 46% nel 2022, e la flessione è particolarmente significativa per l’Italia (32, -9). In discesa tra 2021 e 2022 troviamo anche l’opinione secondo cui i vaccini contro il Covid-19 potrebbero avere effetti collaterali incogniti

a lungo termine, con la media italiana che si riduce dal 55 al 47%, a fronte di una media europea che passa dal 61 al 54%. L'Italia mostra le percentuali più basse a livello europeo su entrambi i tipi di preoccupazione.

5.2.2 - Pro, contro, esitanti

L'Eurobarometro 505 del 2022 suddivide la popolazione in tre gruppi a seconda del grado di adesione alla campagna vaccinale contro il Covid-19: un gruppo "pro-vaccinazione" (vaccinati/e con una dose di richiamo o intenzionati/e a riceverne una in futuro); un gruppo "esitante" (vaccinati/e ma non intenzionati/e a ricevere un richiamo; o non vaccinati/e, ma intenzionati/e a vaccinarsi in futuro); e un gruppo "contrario" (non intenzionati/e a vaccinarsi). L'Italia, come si può vedere in Figura 5.2, risulta seconda in Europa, insieme alla Spagna, come percentuale di pro-vaccinazioni (90% rispetto all'82 della media europea), con solo il 4% di contrari/e (rispetto a una media europea di 8) e il 3% di esitanti (rispetto a una media europea di 5).

Figura 5.2 - Distribuzione della popolazione tra favorevoli, esitanti e contrari/e alle vaccinazioni contro il Covid-19



Fonte: dati Eurobarometro 505 del 2022, nostre elaborazioni.

Nota: distribuzione della popolazione nei tre gruppi con diverso livello di adesione alla campagna vaccinale per i vari paesi (valori percentuali).

Le motivazioni principali delle persone contrarie riguardano questioni di sicurezza: il fatto che questi vaccini non sarebbero stati ancora abbastanza testati (molto importante per il 76%), e la preoccupazione per i possibili effetti collaterali (66%). Solo al terzo posto appare una sfiducia rispetto alla loro efficacia (58%). Inoltre, in Europa solo il 19% delle persone contrarie a vaccinarsi dichiarano di esserlo perché convintamente contrarie ai vaccini in generale. Dall'analisi degli atteggiamenti di chi è contro risulta quindi evidente che i principali fattori che limitano la propensione a vaccinarsi contro il Covid-19 sono legati a preoccupazioni sulla sicurezza dei vaccini piuttosto che a considerazioni sulla loro efficacia, sebbene i due aspetti, come visto, siano strettamente correlati.

Un dato interessante riguardante le tre categorie di rispondenti – favorevoli, contrari/e, esitanti – rinvenibile nelle tabelle paese dell'Eurobarometro 505 del 2022, è che anche nel gruppo contrario la maggioranza concorda sul fatto che i vaccini in generale abbiano portato alla scomparsa di gravi malattie (54%); in Italia e in Francia la percentuale nel gruppo contrario è ancora maggiore (rispettivamente 74 e 65%). Questo dato conferma che non tutti/e coloro che non sono intenzionati/e a ricevere un vaccino contro il Covid-19 si possono identificare in modo semplicistico come “*no-vax*”: se, come è stato evidenziato, l'esitanza vaccinale va letta alla luce di diversi fattori contestuali (Larson et al., 2014; Dubé et al., 2018, Falcone et al., 2022), nel caso del vaccino contro il Covid-19 vanno indagati una pluralità di determinanti, tra cui le modalità con le quali questi vaccini sono stati comunicati e proposti. In particolare, nel prossimo paragrafo vedremo l'incidenza dei livelli educativi e più avanti analizzeremo altri elementi legati alla componente *confidence*, che, oltre che alla percezione di sicurezza ed efficacia, fa riferimento all'affidabilità dei sistemi sanitari e alla fiducia nelle istituzioni.

5.2.3 - Educazione e vaccini

È percezione diffusa che l'avversione ai vaccini sia legata a ignoranza, e diversi studi hanno osservato che i vaccini vengono percepiti in modo positivo da persone con livelli educativi elevati (Ruiz et al., 2021; Daly, Robinson, 2021; Schwarzinger et al., 2021; Paul et al., 2021), anche se talvolta in modo marginale (Falcone et al., 2022). È sempre vero che il livello educativo può essere considerato un determinante centrale della propensione a vaccinarsi?

Lo studio Wellcome ha evidenziato fin dal 2018 (Gallup, 2019) come non sempre, in realtà, possa rinvenirsi una correlazione diretta tra livelli di educazione scientifica e atteggiamenti verso i vaccini, mostrandone una variabilità a seconda della regione geografica considerata.

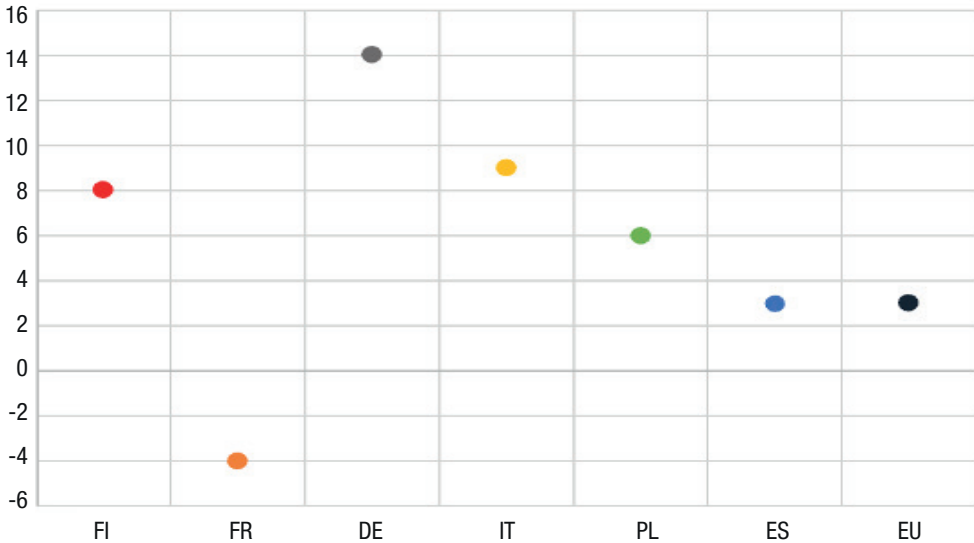
Anche nel contesto europeo, confrontando le risposte date ai sette quesiti dell'Eurobarometro 505 relativi agli atteggiamenti verso i vaccini contro il Covid-19⁴ per i tre livelli educativi considerati – studi completati entro i 15 anni; tra i 16 e i 19; oltre i 20 anni – è possibile rilevare come la correlazione diretta tra livello educativo e atteggiamento positivo verso i vaccini non si riscontri in tutti i Paesi analizzati.

È possibile, viceversa, evidenziare diverse modulazioni di questa relazione. Per cogliere la variabilità dell'impatto del livello educativo sugli atteggiamenti verso i vaccini contro il Covid-19, abbiamo definito un indice di correlazione, attribuendo un punteggio complessivo a ogni paese a seconda del grado di correlazione osservato per ognuno dei sette quesiti. Il punteggio per ogni quesito è stato attribuito come segue:

- 2 punti: correlazione diretta tra accordo con il quesito per tutti e tre i livelli educativi considerati (l'accordo aumenta all'aumentare del livello educativo);
- 1 punto: correlazione diretta solo per due livelli educativi, ma senza oscillazioni negative (per esempio, quando l'accordo con il quesito non varia tra primo e secondo livello e cresce per il terzo);
- 0 punti: assenza di correlazione;
- -1 punto: correlazione inversa solo per due livelli educativi, senza oscillazioni positive (per esempio, quando l'accordo con il quesito decresce tra primo e secondo livello e resta poi invariato per il terzo);
- -2 punti: correlazione inversa per tutti e tre i livelli educativi (l'accordo diminuisce all'aumentare del livello educativo).

⁴ Quattro quesiti corrispondono a quelli mostrati in Figura 5.1: “1) i benefici dei vaccini contro il Covid-19 superano i rischi”, “2) i vaccini autorizzati in Europa sono sicuri”, “3) i vaccini contro il Covid-19 sono stati sviluppati testati e autorizzati troppo in fretta per essere sicuri”, “4) i vaccini contro il Covid-19 potrebbero avere effetti collaterali a lungo termine che non conosciamo”; gli altri tre sono i seguenti: “5) i vaccini sono l'unico modo per mettere fine alla pandemia”, “6) non comprendo chi non si vuole vaccinare”, “7) grazie ai vaccini sono scomparse gravi malattie”. I quesiti 1), 2), 5), 6), 7) esprimono fiducia verso i vaccini, mentre i quesiti 3) e 4) esprimono diffidenza.

Figura 5.3 - Indice di correlazione tra fiducia nei vaccini contro il COVID-19 e livello educativo



Fonte: dati Eurobarometro 505 del 2022, nostre elaborazioni.

Nota: il valore riportato sta a indicare il grado di correlazione tra fiducia nei vaccini contro il Covid-19 e livello educativo: l'indice è più elevato nei paesi in cui si riscontra una correlazione positiva tra sostegno ai vaccini e livello educativo per un maggior numero di quesiti e di livelli educativi, negativo nel caso la correlazione risulti inversa.

Tra i paesi considerati, troviamo in cima la Germania, con 14 punti, meriti, in quanto per tutti i quesiti esiste una correlazione positiva tra fiducia nei vaccini e numero di anni di studio. Seguono Italia, con 9 punti, e Finlandia con 8: in entrambi i paesi, questa correlazione è riscontrabile per quattro quesiti su sette⁵. Al quarto posto si pone la Polonia, con 6 punti e correlazione diretta in tre casi. La Spagna, come la media europea, ottiene 3 punti⁶. Infine in Francia (-4) non solo non è mai osservabile una correlazione positiva con i livelli educativi, ma in tre quesiti presenta, in tutto o in parte, una correlazione opposta, a testimonianza dell'approccio tradizionalmente critico dei/delle francesi rispetto ai vaccini (Gallup, 2019). In particolare, in

⁵ Per l'Italia, per un quinto quesito, si può individuare una correlazione diretta solo per due livelli educativi.

⁶ Per la Spagna, a due quesiti che mostrano correlazione e tre che non la mostrano, se ne aggiungono uno che mostra una correlazione tra solo due livelli e un altro, quello relativo all'idea che i vaccini contro il COVID-19 potrebbero avere effetti a lungo termine che ancora non conosciamo, che mostra una correlazione inversa.

Francia l'incomprensione verso chi non vuole vaccinarsi contro il Covid-19 diminuisce all'aumentare del livello di studi⁷.

Dunque, per la Germania la correlazione è chiara e netta: all'aumentare del numero di anni dedicati all'istruzione cresce l'accordo con i cinque quesiti che esprimono fiducia verso i vaccini contro il Covid-19 e diminuisce l'accordo con i quesiti che esprimono diffidenza. Per la Spagna, e in generale per la media europea, la correlazione diretta non è osservabile; per Italia, Finlandia e Polonia si osserva solo in parte; per la Francia, infine, si osserva ma in senso inverso, con una maggiore sfiducia nel vaccino da parte della popolazione con livello di studi più elevato.

Emerge dunque un quadro variegato, in cui il livello educativo può giocare un ruolo nelle percezioni sui vaccini in modo molto diverso da paese a paese, e quindi non si può considerare automaticamente come un fattore predittivo. Probabilmente entrano in gioco ulteriori fattori, come le diversità nei sistemi educativi e nelle tradizioni culturali e, talvolta, l'incidenza di fatti di cronaca.

5.3 - Traiettorie di fiducia nella scienza

5.3.1 - Dalla fiducia nei vaccini alla fiducia nella scienza

Alcuni studi hanno evidenziato la portata dirompente della situazione pandemica nel contesto della relazione scienza-società, con un aumento dei livelli di fiducia nella scienza (Gallup, 2021; 3M, 2021; 3M 2022; Bucchi e Sarracino, 2022; SPS Trend, 2021; Falcone et al., 2020). Possiamo verificare che la situazione pandemica abbia portato a una nuova iniezione di fiducia nella scienza in quanto tale, oltre che nei vaccini? Possiamo individuare un nesso tra fiducia nella scienza e fiducia nelle istituzioni? È dato anche identificare diverse modulazioni della fiducia nella scienza a seconda della concezione di scienza considerata?

La relazione tra atteggiamenti verso i vaccini e fiducia nella scienza è stata evidenziata, dati alla mano, nel rapporto Wellcome 2018 (Gallup, 2019). Il

⁷ Anche in Italia e in Finlandia non emerge piena correlazione su questo aspetto.

rapporto evidenzia una correlazione positiva tra fiducia nella comunità scientifica e propensione a vaccinarsi, in modo più marcato per i paesi più ricchi.

In particolare Sturgis (2021), a partire dai dati Wellcome 2018, pone la relazione tra fiducia nella scienza e fiducia nei vaccini su più livelli. In particolare, Sturgis considera il livello di consenso sociale sulla fiducia nella scienza, che risulta tanto più alto quanto minore è la variabilità delle opinioni sulla fiducia nella scienza all'interno di un paese. Lavorando su dati pre-pandemia, Sturgis identifica una correlazione tra livelli elevati di consenso sociale nei confronti della scienza e propensione a vaccinarsi. Vale a dire che il livello medio di fiducia nella scienza risulta positivamente correlato alla propensione a vaccinarsi soprattutto nei Paesi in cui il consenso sociale nei confronti della scienza è elevato. Nella sua indagine, l'Italia si colloca tra i paesi caratterizzati da un maggiore consenso sociale nei confronti della scienza; in pratica, siamo tra quei paesi in cui la propensione a vaccinarsi è più strettamente correlata alla fiducia nella scienza.

5.3.2 - Fiducia nella scienza e fiducia nel governo

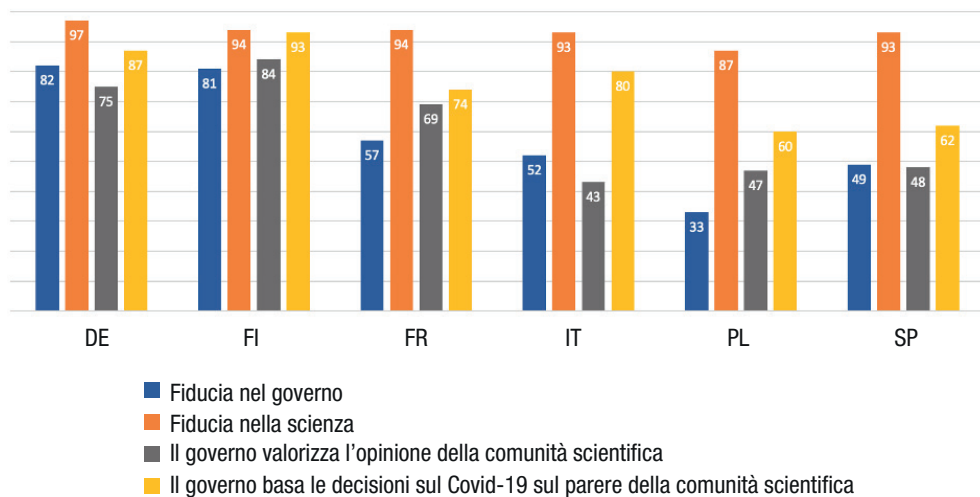
L'indagine Wellcome 2020 ha anche esplorato quanto la fiducia nella scienza sia collegata alla fiducia nelle istituzioni (Gallup, 2021). Si tratta di un tema distinto da quelli, pur rilevanti, della relazione tra opinioni politiche e fiducia nella scienza e della “*politicization of science*”, vale a dire dell'uso strumentale della scienza nel discorso politico (Gauchat, 2012; Washburn, 2018; Rothgerber et al, 2020; Agle, 2020). In periodo pandemico, molti studi hanno ripreso il filone di riflessione sulla fiducia nelle istituzioni pubbliche (Wang, Gordon, 2011; Eurofound, 2018; Eurofound, 2022; Ipsos, 2022; Rutjens et al., 2021; Falcone, 2020), così come dei rapporti tra fiducia nella scienza e fiducia nelle politiche sanitarie (Bicchieri et al., 2021). Nella nostra analisi prendiamo in considerazione soprattutto i dati relativi alla fiducia nella scienza e nel governo nazionale. La questione è di estremo interesse soprattutto in riferimento alla fase pandemica, in quanto, come Dohle et al. (2020) hanno mostrato, la fiducia nella scienza e la fiducia nel governo hanno giocato un ruolo determinante nell'adesione alle misure di protezione contro il Covid-19.

L'indagine Wellcome 2020 presenta dati relativi alla fiducia nel governo, nella scienza – confrontabili con quelli sulla fiducia nella comunità scienti-

fica nazionale – e alla valorizzazione dell’expertise della comunità scientifica da parte del governo, aspetto anch’esso cruciale in epoca pandemica.

Il rapporto evidenzia una certa correlazione a livello mondiale tra fiducia nella scienza e nei governi. Tuttavia, guardando l’andamento nei vari paesi dei primi due quesiti in Figura 5.4, non sempre è possibile riscontrare tale correlazione. Osserviamo infatti che, mentre i livelli di fiducia nella scienza sono elevati per tutti i paesi – Germania in testa col 97% – la fiducia nel governo presenta maggiore variabilità, dall’82 e 81% di Germania e Finlandia al 57% della Francia, fino al 52, 49 e 33% di Italia, Spagna e Polonia, livelli decisamente più bassi.

Figura 5.4 - Fiducia nel governo, nella scienza e ascolto della comunità scientifica



Fonte: dati Wellcome 2020, nostre elaborazioni.

Nota: opinioni su fiducia nel governo, nella scienza e su quanto il governo valorizzi l’opinione della comunità scientifica, in generale e nel caso delle decisioni sul Covid-19 (valori percentuali).

Se alcuni studi hanno attribuito all’effetto pandemico un incremento di fiducia nella scienza – l’indagine 3M del 2021 (3M, 2021) registra a livello globale un aumento di 5 punti nella fiducia nella scienza (91%) e di 10 in relazione all’idea che la scienza sia importante nella vita quotidiana (56%) rispetto al 2018, valori poi risultati stabili nel 2022 (3M, 2022) –, dobbiamo sottolineare che, in base ai dati Wellcome, i livelli di fiducia nella scienza

registrati nel 2020, in fase pandemica, oltre a essere particolarmente elevati per tutti i paesi considerati, sono in realtà rimasti pressoché invariati rispetto all'indagine del 2018, pre-pandemia, aumentando solo di pochi punti percentuali in Germania, Italia e Spagna. Questo dato conferma lo studio del Laboratorio SPS Trend, basato sui dati dell'European Value Survey, che osserva un aumento di fiducia verso S&T già prima del 2010 (Maggini e Pedrazzani, 2021). La credibilità della comunità scientifica, soprattutto nel contesto della ricerca pubblica, costituisce infatti una costante fin dalle prime indagini internazionali, soprattutto gli Eurobarometri, e nazionali (Brandi et al., 2005). Dunque a livello europeo, come visibile dai dati Wellcome e come verificheremo nel paragrafo successivo, risulta difficile attribuire in toto all'evento pandemico il merito degli elevati livelli di fiducia nella scienza, sebbene in alcuni casi la pandemia possa aver indotto un picco nei livelli di fiducia, come osservato per la Germania (Zigler et al, 2023).

Viceversa, la fiducia nel governo ha segnato un balzo in avanti tra 2018 e 2020 per tutti i paesi considerati – tra i 10 e i 30 punti percentuali, 18 per l'Italia – tranne che per la Polonia, come mostrano i dati Wellcome. Questo a conferma di altri studi che hanno rilevato come le politiche di contrasto alla pandemia abbiano portato a un aumento di fiducia nel governo e nelle istituzioni in quanto percepite come necessarie per ridurre la minaccia pandemica (Bol et al., 2020; Perry and Jonathan-Zamir, 2020; Sibley et al., 2020, Groeniger et al., 2021, Baekgaard et al., 2020). Tale aumento di fiducia nelle istituzioni a inizio pandemia è stato attribuito da molti studi all'effetto *rally around the flag*, la tendenza a stringersi intorno alla bandiera nei momenti di difficoltà (Esaïasson et al., 2021; Gambetta e Morisi, 2020; Schraff, 2020; Battiston et al., 2021; Daniele et al., 2021; Erhardt et al, 2021; Kritzinger et al, 2021; SPS Trend, 2021; Eurofound, 2022).

In realtà i livelli di fiducia nelle istituzioni nazionali, come osservato anche da Eurofound (2022), hanno poi subito diverse oscillazioni nel tempo: in seguito al balzo a livello europeo del 2020, visibile anche nelle serie di Eurobarometri standard, la fiducia nelle istituzioni nazionali è diminuita drasticamente tra il 2020 e il 2021 ed è successivamente cresciuta, rispondendo così alle politiche di gestione dei governi. Anche lo studio ResPOnSE (SPS Trend, 2021), condotto a livello nazionale per l'Italia, mostra che la fiducia nelle istituzioni è tra le variabili che hanno subito fluttuazioni di breve periodo e che, dopo i momenti più critici, in cui hanno risentito

dell'evoluzione della situazione pandemica, politica ed economica, si sono tendenzialmente riavvicinate ai valori di partenza. Simili oscillazioni sono state riscontrate in Italia anche nell'indagine di Bucchi e Saracino (2022), con riferimento al giudizio sull'operato del governo nella gestione della pandemia.

Nel discorso su fiducia nella scienza e fiducia nel governo c'è infine un altro aspetto rilevante da considerare, a fare da ponte, che riguarda l'interazione tra scienza e politica: la valorizzazione delle competenze della comunità scientifica. Questo aspetto è esplicitato nel terzo e quarto quesito mostrati in Figura 5.4, in generale e nel caso specifico delle decisioni relative al Covid-19.

Su questo punto si osservano opinioni diverse. Per il terzo quesito, le percentuali di accordo sono più basse per tutti i Paesi considerati, e in particolare per Italia, Polonia e Spagna, dove raggiungono valori inferiori al 50%; da notare che i valori più alti si osservano nei paesi con elevata fiducia nel governo. Per il quarto quesito, invece, le percentuali oscillano tra il 60 e il 93%. In Italia, la distanza tra i due casi è maggiore che in tutti gli altri Paesi e sono quasi il doppio coloro che pensano che il governo basi le decisioni sul Covid-19 sul parere della comunità scientifica, rispetto alle situazioni di "normalità"; parallelamente, da una recente indagine nazionale (Falcone, 2020) è emerso che l'utilizzo del parere esperto della comunità scientifica da parte delle pubbliche autorità durante la crisi del Covid-19 è stato considerato positivamente da gran parte della popolazione italiana.

Probabilmente, riconoscere che il governo basi le decisioni relative al Covid-19 sul parere della comunità scientifica evidenzia l'eccezionalità della situazione pandemica, in cui la politica ha tenuto a mostrare che provvedimenti che portano anche a limitare i diritti fondamentali vengono presi in modo "informato", se non addirittura "basato", sulle evidenze scientifiche, secondo i principi dell'*evidence-informed policy making*, che propone tra i suoi indicatori una stretta relazione tra ricerca, politica e altri attori sociali (Tudisca et al., 2018). Nel contempo, specialmente in paesi come Italia, Spagna e Polonia, si prende atto della scarsa valorizzazione dell'apporto della comunità scientifica nella dimensione politica ordinaria; ciò potrebbe riflettere una mancata tradizione di *evidence-informed policy making*.

Se la politica viene premiata quando mostra una maggiore interazione con la comunità scientifica e se la scienza gode di fiducia elevata, è possibile

individuare un effetto *rally-round-the-flag* anche per la scienza, che ne accresca la fiducia in fase pandemica? È possibile individuare diverse modulazioni di tale fiducia, attraverso la concezione di scienza che implicitamente viene fatta propria?

5.3.3 - Scienza salvifica e scienza profana

Diversi immaginari sono presenti nella società rispetto al ruolo della scienza, come per esempio quello espresso dalla metafora del faro, *lighthouse*, relativa alla sua autorità culturale (Bauer et al., 2018). Anche nel leggere i dati degli Eurobarometri sulla fiducia nella scienza possiamo cogliere diversi immaginari.

Si può partire dalla serie di Eurobarometri su S&T prodotti tra il 2005 e il 2021 (n. 4, 5, 6, 7 del Box 5.1). Dall'analisi delle risposte date si può cogliere un diverso atteggiamento a seconda del concetto di scienza e del tipo di relazione scienza-società radicati nei vari quesiti sia in Italia che in Europa. Le domande che esprimono fiducia nella scienza possono sottendere una visione di scienza come fede, quale entità ideale e provvidenziale cui affidarsi, anche se distante, oppure una visione di scienza come concreto avanzamento di conoscenze, con risvolti pratici sulla vita delle persone. Ci basiamo, in questa distinzione, anche sui concetti di fiducia "matura" e "immatura", discussi anni addietro (Valente, 2006b). Possiamo approfondire secondo quest'ottica i diversi quesiti presenti nei quattro Eurobarometri su S&T considerati. Nel primo tipo di quesiti, legati a un'idea di scienza che potremmo definire "salvifica/fideistica", rientrano le convinzioni che "S&T possano risolvere qualunque problema" e che "grazie agli sviluppi della S&T le risorse naturali del pianeta saranno inesauribili"; i due quesiti, infatti, comportano un abbandono quasi acritico al ruolo salvifico della scienza – il secondo a causa della genericità di formulazione ("qualunque problema"). Nel secondo tipo, legato a un'idea di scienza che potremmo definire "tangibile/profana"⁸, rientrano la convinzione che "S&T rendano la nostra vita più salutare, facile e confortevole"; e che in generale "l'effetto di S&T sulla società sia positivo". In una posizione intermedia tra le due, si pone un quesito che, per come è presentato, appare in parte legato a un'idea di

⁸ Utilizziamo *profano* nell'accezione di "fuori dal tempio", in Valente, A. *Le decisioni scientifiche dei cittadini*, <https://medialab.sissa.it/scienzaEsperienza/intervista/Uesp070427i001.html>.

scienza salvifica: “i benefici della scienza sono maggiori di *qualsiasi* effetto nocivo”.

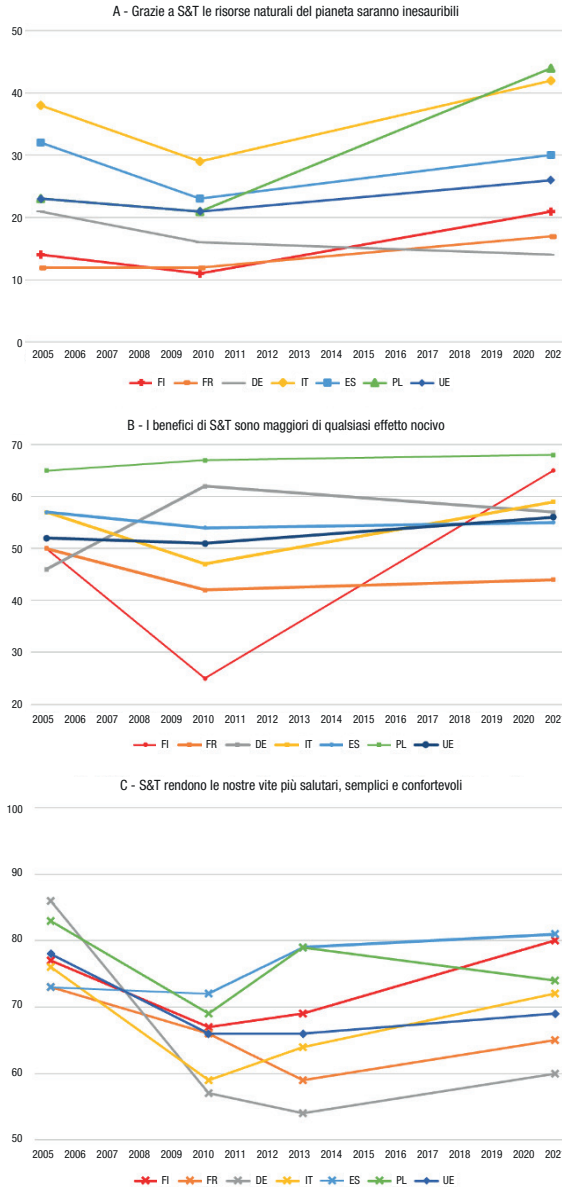
Una prima considerazione riguarda il fatto che tutti i paesi europei analizzati esprimono livelli di consenso più elevati per i quesiti di scienza tangibile che per quelli di scienza salvifica, mostrando una consapevolezza del ruolo svolto dalla scienza nella società. Va però considerato che la popolazione italiana, insieme a quelle polacca e spagnola, sembra dare spazio a una visione di scienza salvifica, tendenzialmente più degli altri paesi considerati e sicuramente più della media europea.

Inoltre, sebbene i consensi intorno alla scienza salvifica siano minoritari, questi hanno tenuto sulla caduta di fiducia nella scienza che – probabilmente in connessione con la crisi economica – si era registrata tra 2005 e 2010, tutt’al più perdendo pochi punti percentuali; considerando la media UE, per i quesiti di scienza salvifica, si registrava un calo di solo uno o due punti, rispetto ad esempio al crollo di 12 punti perduti tra il 2005 e il 2010 di coloro che ritenevano che S&T rendessero la nostra vita più salutare, semplice e confortevole.

Entrambe le visioni di scienza subiscono un balzo in avanti nel 2021. Dunque, anche la visione romantica di una scienza salvifica, pur minoritaria, resta una costante nell’immaginario di parte della popolazione europea.

In Figura 5.5-A possiamo rilevare l’aumento di consensi, sebbene in percentuali non elevate, relativo al quesito di scienza salvifica “grazie agli sviluppi della S&T le risorse naturali del pianeta saranno inesauribili”, a titolo di esempio. Per il quesito intermedio (Figura 5.5-B), che vede i benefici di S&T maggiori di *qualsiasi* effetto nocivo – in cui le percentuali di accordo risultano intermedie tra quelle di scienza tangibile e salvifica, con valori tra il 44% della Francia e il 68% della Polonia, con l’Italia al 59% – si nota un andamento irregolare, ma un certo aumento per tutti i paesi considerati, tranne la Germania.

Figura 5.5 - Variazioni nel tempo delle opinioni su scienza “salvifica” e “tangibile”



Fonte: dati Eurobarometri 224 del 2005, 340 del 2010, 401 del 2013, 516 del 2021: 401; nostre elaborazioni.
 Nota: andamento tra 2005 e 2021 del grado di accordo con i quesiti: A) di “scienza salvifica” (riportiamo a titolo di esempio “Grazie a S&T le risorse naturali del pianeta saranno inesauribili”); B) “intermedio” (“I benefici di S&T sono maggiori di qualsiasi effetto nocivo”); C) di “scienza tangibile” (riportiamo a titolo di esempio “S&T rendono la nostra vita più salutare, semplice e confortevole”) (valori percentuali). Il dato del 2013 è disponibile solo per i quesiti di scienza tangibile.

Come ci domandavamo nel paragrafo precedente commentando gli elevati livelli di fiducia per la scienza in genere rilevati nel 2018 e nel 2020 da Wellcome, possiamo attribuire in toto il balzo in avanti dei consensi agli effetti della pandemia? Se per i quesiti di scienza salvifica non disponiamo di dati intermedi confrontabili tra il 2010 e il 2021, per i quesiti di scienza tangibile abbiamo la possibilità di confrontare la tendenza anche considerando l'anno 2013, in quanto riproposti dall'Eurobarometro 401. In Figura 5.5-C possiamo vedere come esempio di "scienza tangibile" il quesito secondo cui S&T renderanno le nostre vite più salutari, semplici e confortevoli: per tutti i Paesi già nel 2013 si arresta la caduta libera che si era osservata tra il 2005 e il 2010 e si attenua l'intensità della caduta per la Germania; si avvia un processo di recupero per Spagna, Polonia, Finlandia e Italia; in Italia, in particolare, il trend è in netta crescita tra il 2010 e il 2013, con un coefficiente angolare dell'1,7, anche superiore a quello (1) che intercorre tra 2013 e 2021. Questo ci porta a pensare che non sia stato solo l'effetto pandemico ad aver provocato un aumento di fiducia nella scienza, ma che quest'ultimo si sia inserito in un processo già in atto.

L'analisi dei dati conferma quindi che, dopo una discesa di fiducia tra 2005 e 2010, c'è stato negli ultimi anni un trend crescente per la fiducia nella scienza, a partire dal 2010. Dunque, l'effetto pandemico non sarebbe l'unico vettore, ma si inserirebbe in un processo già in corso, legato probabilmente a una ripresa fiducia nelle istituzioni e nell'attività economica precedente alla pandemia.

Se l'inversione di tendenza nell'andamento della fiducia nella scienza è dunque già osservabile prima del 2021, sottolineiamo comunque che in piena pandemia si è registrato in Italia un generale incremento delle percentuali di accordo con tutte le tipologie di quesiti, quale che sia il tipo di fiducia espressa nella scienza – salvifica, tangibile, intermedia. Non in tutti i paesi europei si osserva un analogo aumento, tanto che nel 2021 l'Italia arriva a scavalcare la media europea, stavolta non solo per i quesiti di "scienza salvifica" – in cui già nel 2005 la superava, pur concordando in minoranza – ma anche rispetto al quesito "S&T rendono le nostre vite più salutari, semplici e confortevoli", di "scienza tangibile", per il quale era risultata sempre sotto la media europea; solo riguardo all'effetto positivo di S&T sulla società l'incremento dei consensi, pur di 11 punti, non è sufficiente a raggiungere la media europea (IT:82; EU:86). Si vedrà più avanti come i paesi maggiormente sbilanciati verso la visione di scienza salvifica siano anche quelli che esprimono più affidamento nell'autorità decisionale, rimettendosi maggiormente alle opinioni di coloro che governano S&T.

5.3.4 - Fiducia nella scienza salvifica e profana, educazione e conoscenze

È utile analizzare un aspetto, spesso chiamato in causa dagli studi su scienza e società (Nadelson et al., 2014; Roberts et al. 2013; Achterberg et al., 2017), relativo all'incidenza dell'educazione e del possesso di conoscenze scientifiche sul supporto alla scienza. Un elevato livello educativo e l'aver acquisito buone conoscenze scientifiche sono stati evidenziati quali fattori che favoriscono, la fiducia nella scienza (Wellcome, 2018; Sturgis, 2018). Ma è sempre vero?

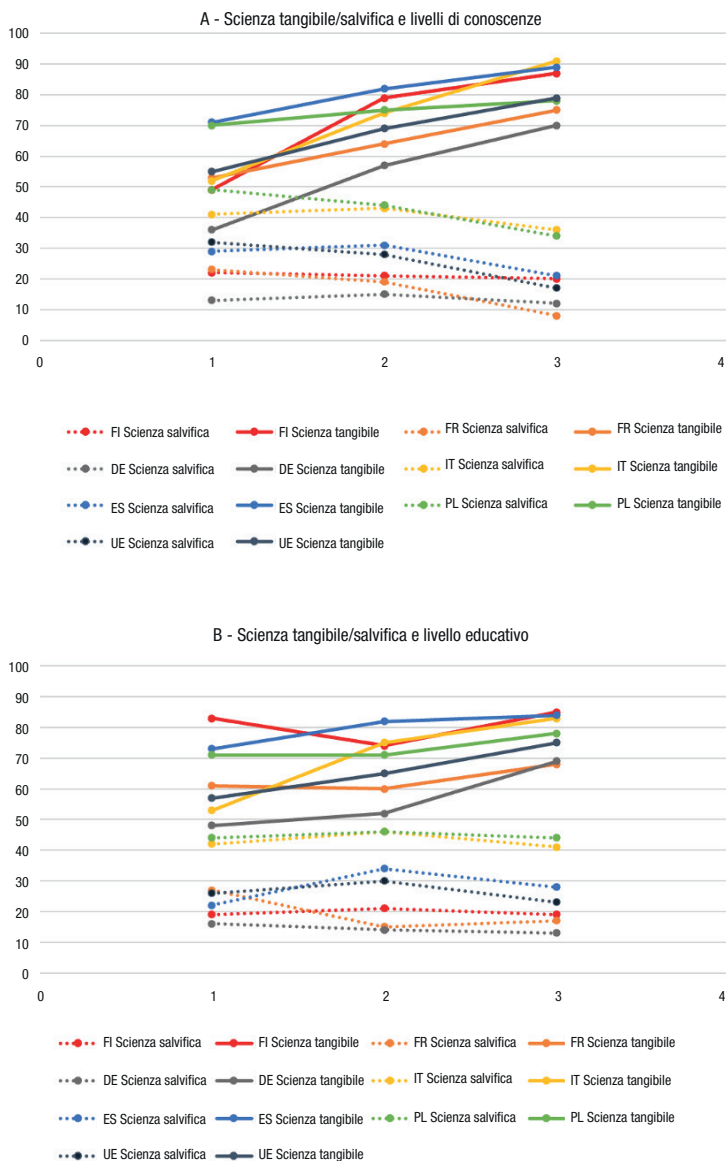
Per i quesiti che esprimono fiducia nella “scienza tangibile”, i risultati sono chiari e netti nell'indicare una correlazione con livelli elevati di educazione e di conoscenze scientifiche. A titolo di esempio si può osservare l'andamento delle percentuali di accordo con il quesito “S&T rendono la nostra vita più salutare, semplice e confortevole”, in funzione dei livelli di conoscenze ed educativi, riportato in Figura 5.6-A e 5.6-B.

Dai dati dell'Eurobarometro 2021 risulta, infatti, evidente una correlazione tra le percentuali di accordo con i due quesiti di “scienza tangibile” e livelli di conoscenze scientifiche⁹; solo nella media europea, e solo con riferimento all'effetto positivo di S&T sulla società, questa correlazione risulta meno netta.

Considerazioni analoghe si possono fare per i livelli educativi. Infatti, in tutti i paesi considerati, chi ha concluso gli studi oltre i 20 anni è convinto che S&T rendano la nostra vita più sana, semplice e confortevole (con percentuali che vanno dal 68% in Francia all'84% in Spagna, con l'Italia all'83%) e che l'effetto di S&T sulla società sia nel complesso positivo (con percentuali ancora più elevate, dall'83% della Finlandia al 94% di Polonia e Spagna, con l'Italia al 90%).

⁹ Nell'Eurobarometro 2021 il livello di conoscenze scientifiche è stato misurato attraverso 11 quesiti, suddivisi in diversi ambiti disciplinari, per i quali era richiesto di indicare VERO o FALSO: “I primi esseri umani vissero nella stessa epoca dei dinosauri”, “I continenti si sono spostati per milioni di anni e continueranno a muoversi”, “La popolazione globale ammonta a più di 10 miliardi di persone”, “Gli esseri umani, per come li conosciamo oggi, si sono evoluti da specie animali precedenti” (Storia naturale, demografia e geografia); “Gli antibiotici uccidono sia virus che batteri”, “L'ossigeno che respiriamo proviene dalle piante”, “I laser funzionano focalizzando onde sonore”, “Il cambiamento climatico è causato per la maggior parte da cicli naturali piuttosto che dalle attività umane”, “I metodi utilizzati dalle scienze naturali e dalle scienze sociali sono ugualmente scientifici” (Scienze fisiche e naturali); “La cura per il cancro esiste ma viene tenuta nascosta al pubblico per interessi commerciali”, “Ci sono virus che sono stati prodotti in laboratori governativi per controllare la nostra libertà” (Credenza nelle teorie del complotto).

Figura 5.6 - Scienza “tangibile”, scienza “salvifica” e livelli di conoscenze scientifiche e di educazione



Fonte: dati Eurobarometro 516 del 2021, nostre elaborazioni.

Nota: livelli di accordo con i quesiti di “scienza salvifica” e “scienza tangibile” presi come esempio in funzione: A) dei livelli di conoscenze scientifiche; B) del livello educativo, dove 1, 2 e 3 corrispondono al periodo di completamento degli studi, rispettivamente entro i 15 anni, tra i 16 e i 19, e oltre i 20 anni (valori percentuali). Anche in questo caso sono rappresentati a titolo di esempio i quesiti: “Grazie a S&T le risorse del pianeta saranno inesauribili” (scienza salvifica), e “S&T rendono le nostre vite più salutari, semplici e confortevoli” (scienza tangibile).

Viceversa, per i quesiti di “scienza salvifica” (di cui riportiamo come esempio in Figure 5.6-A e 5.6-B “grazie a S&T le risorse del pianeta saranno inesauribili”) non si riscontra una correlazione positiva né con il livello di conoscenze né con quello educativo. In realtà, con riferimento alla convinzione che S&T renderanno le risorse del pianeta inesauribili, il livello di conoscenze scientifiche sembra incidere in modo marcato, ma non nel verso che ci si potrebbe aspettare: sia per i singoli Paesi considerati che per la media europea si osserva infatti una correlazione negativa. Chi ha maggiori conoscenze non mostra un livello di fiducia incondizionato, tale da ritenere *tout court* che la scienza possa rendere inesauribili le risorse del pianeta: l'accordo con questo quesito diminuisce al crescere del livello di conoscenze scientifiche, per quanto con percentuali diverse. Le percentuali di accordo tra le persone con livelli di conoscenze più alti vanno dall'8% della Francia al 36% dell'Italia (Figura 5.6-A), che, come abbiamo visto, propende più degli altri paesi per una visione di scienza salvifica.

Anche con riferimento al livello educativo la correlazione o non si riscontra o risulta inversa: in Francia e Germania, infatti, sono soprattutto coloro con livelli educativi più bassi a ritenere che “grazie a S&T le risorse del pianeta saranno inesauribili”, sebbene in percentuali comunque minoritarie (rispettivamente 27 e 16%, vedi Figura 5.6-B); e in Francia lo stesso si può dire anche per il quesito “scienza e tecnologia possono risolvere qualsiasi problema”, che trova l'accordo di ben il 38% della popolazione con livello educativo più basso.

Dunque, il livello educativo e il livello di conoscenze scientifiche sono fattori che non determinano necessariamente l'adesione a una visione di scienza salvifica, e che anzi spesso portano a una presa di distanza.

Con riferimento al quesito che, per come è stato formulato, abbiamo considerato intermedio tra scienza salvifica e tangibile, e cioè che i benefici della scienza superino *qualsiasi* effetto nocivo, l'andamento in funzione di livello educativo e di conoscenze risulta ancora più vario da paese a paese.

Quindi, così come non si può parlare di fiducia nella scienza in modo univoco, in quanto diversi sono gli immaginari scientifici in cui si ripone fiducia, anche i livelli di conoscenza incidono diversamente sulla fiducia a seconda delle diverse visioni di scienza considerate; la fiducia è modulata dalle relazioni tra conoscenza e visioni di scienza, che accentuano la dimensione fideistica oppure quella più aderente alle evidenze del reale.

5.4 - Informazione e governance della scienza

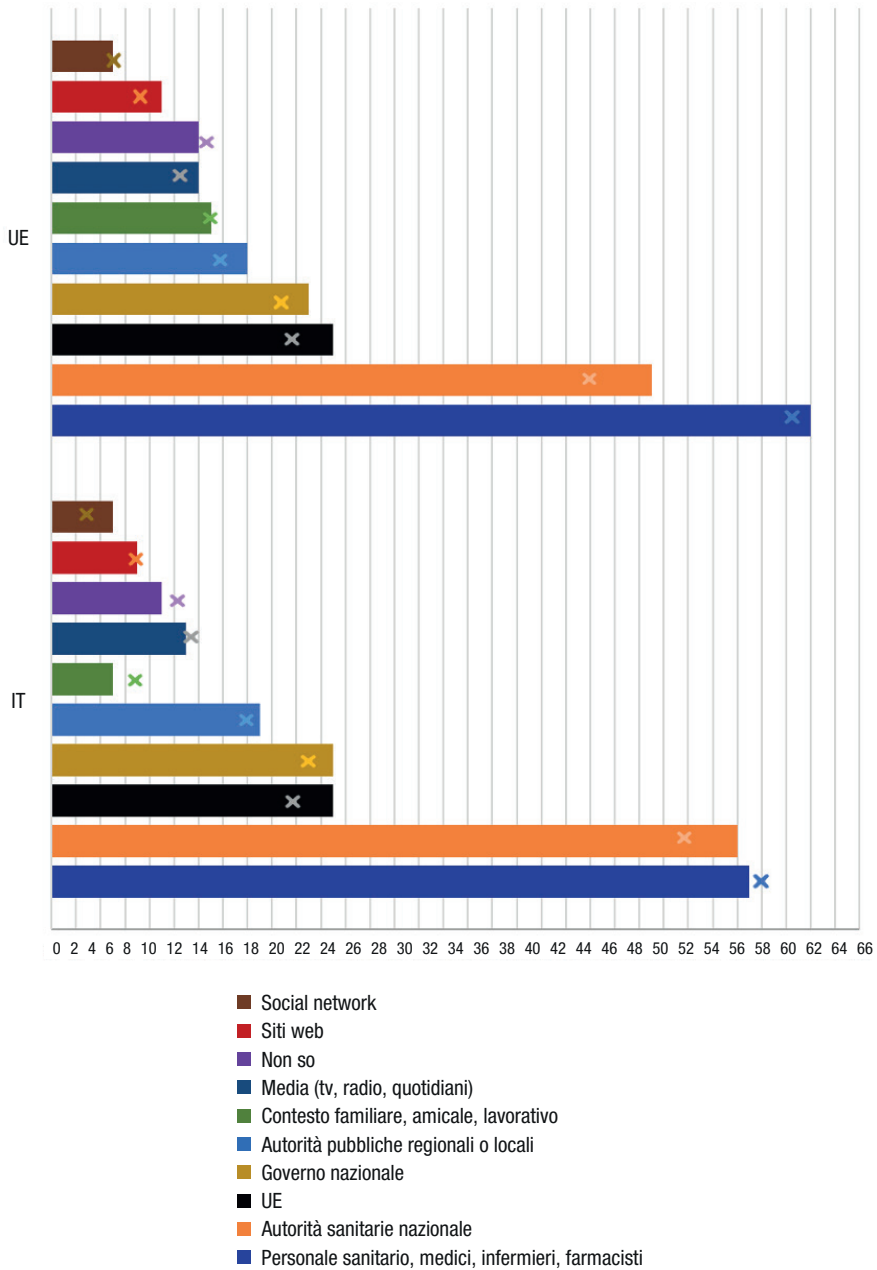
5.4.1 - Informazione e comunicazione scientifica

Tra le fonti considerate più affidabili per acquisire informazioni sui vaccini contro il Covid-19, al primo posto troviamo il personale medico e sanitario (Figura 5.7); quest'ultimo ha rappresentato un punto di riferimento cruciale nelle scelte relative alle vaccinazioni sia nel 2021 che nel 2022 (Commissione Europea, 2021a; Commissione Europea, 2022). Le autorità sanitarie nazionali, in cui confluiscono potere politico e competenze mediche, e che in alcuni paesi come Italia e Finlandia condividono con il personale medico e sanitario il primato di fonte più autorevole, costituiscono la seconda fonte a livello europeo. A seguire, a una certa distanza, le altre istituzioni: l'Unione Europea, i governi nazionali e le autorità pubbliche regionali e locali. Si tratta dei principali *stakeholder* istituzionali, che nel 2022 vedono aumentare, a distanza di un anno, i consensi a livello europeo e nella maggioranza dei paesi considerati. Sebbene in cima alla classifica troviamo sempre il personale medico e sanitario, la percezione di affidabilità delle autorità sanitarie, che riuniscono in sé competenza e potere regolatorio, aumenta in percentuale maggiore nel 2022. Questo aumento è tanto più significativo se si confronta con i dati pre-pandemia: nell'Eurobarometro 488 (Commissione Europea, 2019), la considerazione delle autorità sanitarie come fonti affidabili sulle vaccinazioni si attestava su percentuali ben più basse, 12% per la media europea e 21 per l'Italia¹⁰. Questo aumento va di pari passo con l'incremento di fiducia nelle scienze mediche riscontrato in letteratura (Domnich et al., 2020; Caserotti et al., 2021).

Da sottolineare che **sul personale medico-sanitario viene fatto affidamento anche da coloro che sono contrari/e a vaccinarsi contro il Covid-19**; per questa categoria, a livello europeo, non sorprende trovare al primo posto un elevato livello di "non so", a esprimere una **difficoltà a orientarsi nella ricerca di fonti di cui fidarsi**; ma il personale medico-sanitario si colloca comunque al secondo posto, sebbene su percentuali più basse (27% dei contrari/e a fronte del 62% della media totale), seguito dal contesto lavorativo, amicale e familiare (18%). Si rileva quindi la difficoltà a orientarsi tra le fonti di informazione da ritenere affidabili, ma anche l'importanza strategica del personale medico e sanitario.

¹⁰ Il personale medico e sanitario nell'Eurobarometro sui vaccini 2019 era ripartito in diverse sottocategorie rispetto agli Eurobarometri sui vaccini contro il Covid-19 del 2021 e del 2022, quindi i rispettivi valori non sono confrontabili.

Figura 5.7 - Fonti ritenute più affidabili per acquisire informazioni sui vaccini contro il Covid-19



Fonte: dati Eurobarometri 505 del 2022 e 494 del 2021, nostre elaborazioni.

Nota: le barre indicano i valori 2022, i simboli (x) i valori 2021 per Italia e media europea (valori percentuali).

Coloro che sono contrari/e a vaccinarsi, inoltre, ritengono più affidabili siti web e social network, ma sempre in percentuali basse (rispettivamente 15 e 12% rispetto al 9 e 5% della media europea), mentre diffidano fortemente delle autorità pubbliche e dei media tradizionali (che si attestano al 3%, con l'eccezione del 10% delle autorità sanitarie nazionali).

Osservando la Figura 5.7, possiamo anche vedere che in generale i media tradizionali ricoprono un ruolo residuale (12% per la media europea) e, in misura via via minore, anche siti web e social network (rispettivamente 9 e 5% per la media europea). Il livello di fiducia attribuito a siti web e social network è uniformemente basso per tutti i paesi considerati, a prescindere dai livelli di fiducia nella scienza e nei vaccini.

Va comunque tenuto presente che gli Eurobarometri sui vaccini contro il Covid-19 riuniscono in un unico quesito dati relativi alla fiducia riposta in alcune categorie di soggetti – personale medico sanitario, autorità sanitarie, istituzioni europee, governo nazionale e autorità regionali e locali, contesto lavorativo, familiare e amicale – e in alcuni tipi di media – tv, radio, quotidiani, oltre che siti web e social network. In realtà, i soggetti considerati si esprimono variamente – e a volte in interazione tra loro – attraverso i canali mediatici indicati. Le risposte fortemente sbilanciate verso i “soggetti”, piuttosto che i “mezzi” denotano comunque l’adesione a standard di competenza e autorevolezza identificati nel personale medico sanitario e nelle autorità sanitarie e, subordinatamente, nelle altre istituzioni, più che nel lavoro giornalistico, che dovrebbe svolgere un ruolo privilegiato nel mediare tra il sapere scientifico e il pubblico; probabilmente occorre riconoscere che “non esiste con la stessa forza e affidabilità del passato la mediazione del giornalismo” (Hassan, Pinelli, 2022). Resta aperta la questione della possibilità effettiva di riconoscere le figure autorevoli indicate all’interno della mutevolezza e fluidità delle narrazioni nei vari canali mediatici.

Guardando all’Eurobarometro 2021 su S&T, è da sottolineare che il personale medico e sanitario, oltre a essere la fonte informativa sui vaccini in cui si confida maggiormente, si attesta su livelli elevati anche al di là dello specifico riferimento ai vaccini, nello spiegare l’impatto di S&T sulla società. Infatti, si pone al terzo posto in Europa e in parte dei paesi considerati (Italia, Polonia, Finlandia) dopo la comunità scientifica pubblica e privata, mentre in Germania e in Francia guadagna la seconda posizione dopo la comunità scientifica pubblica. Parallelamente, anche le indagini Wellcome 2018 e

2020 mostrano un elevato livello di fiducia attribuita al personale medico e infermieristico, confrontabile con quella riservata alla comunità scientifica. In alcuni contesti il personale medico si è guadagnato una fiducia ancora maggiore della comunità scientifica per il suo operato durante la pandemia (Zigler et al., 2023).

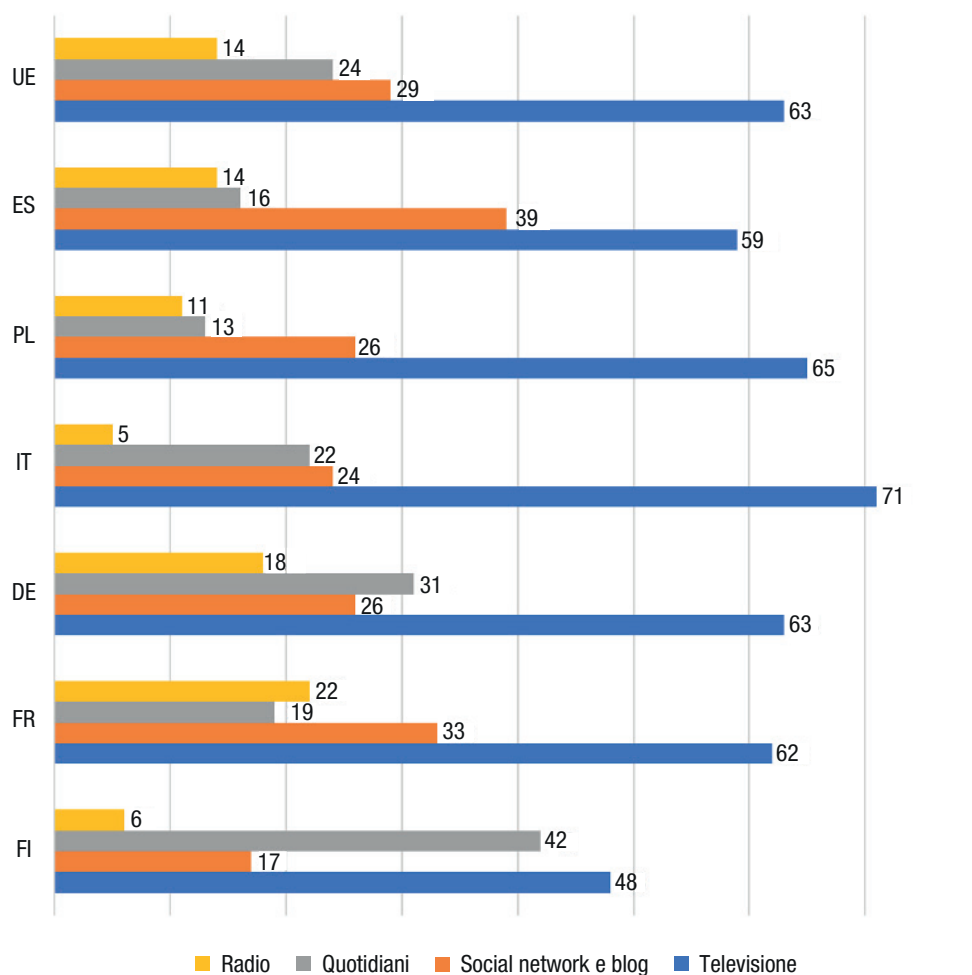
Interessante anche notare l'alta considerazione attribuita alla comunità scientifica pubblica rispetto a quella privata, che esprime una maggiore vicinanza al modello Cudos (Merton, 1973) rispetto al Place (Ziman, 1990)¹¹ da parte della maggioranza della popolazione sia italiana che europea. Nonostante questo, le attività di comunicazione da parte della comunità scientifica vengono considerate in generale insufficienti: solo il 23% della popolazione europea ritiene che la comunità scientifica investa abbastanza tempo nel comunicare il proprio lavoro, una convinzione più diffusa in Polonia (36%), Italia e Spagna (32% per entrambe) – con la Germania che si attesta sul 12, Finlandia e Francia sul 18 (Commissione Europea, 2021b). Prevalde dunque l'idea di un'insufficienza di comunicazione, sebbene in diversi studi sia stato notato come, per lo meno nel contesto italiano, l'inedita sovraesposizione di esponenti della comunità scientifica sui media nel periodo pandemico abbia talvolta contribuito ad alimentare disinformazione e creare disorientamento nell'opinione pubblica (Ferrazzoli e Maga, 2021; Bucchi e Saracino, 2022). Non sorprende a questo punto che la maggioranza della popolazione spagnola (61%) e italiana (58%), seguite da quella polacca – che con il 49% si pone comunque sopra la media europea – considerino la scienza troppo complicata per capirla, mentre gli altri paesi considerati si attestano su percentuali importanti ma più contenute (FR:45; DE:31; FI:37).

L'Eurobarometro 2021 su S&T fa anche un approfondimento dedicato ai media più utilizzati per informarsi sui temi tecno-scientifici¹², dove la televisione resta quello prioritario a livello europeo e per tutti i paesi considerati, con l'Italia al primo posto (71%, su una media europea del 63%), come mostrato in Figura 5.8.

¹¹ I due modelli di scienza Cudos e Place contrapponevano rispettivamente i valori del Comunitarismo, Universalismo, Disinteresse, Originalità e Scetticismo Sistemático della scienza accademica/universitaria all'affermazione dei diritti di Proprietà, all'attenzione a problemi particolari (Località), a una gestione manageriale della ricerca (Autoritarismo), alla realizzazione di obiettivi di tipo pratico (Commissionamento), alla valorizzazione della comunità scientifica come Esperta piuttosto che come portatrice di creatività.

¹² Per le opzioni televisione, quotidiani e radio è inclusa anche la fruizione via internet.

Figura 5.8 - Prime quattro fonti più consultate dalla società civile per cercare informazioni su S&T



Fonte: dati Eurobarometro 516 del 2021, nostre elaborazioni.

Nota: sono riportati i valori percentuali per le prime quattro fonti più utilizzate, tra 10 opzioni proposte (possibile scegliere massimo 2 opzioni).

Finlandia e Germania sono i due paesi in cui al secondo posto si trova la lettura di quotidiani (42 e 31% rispettivamente) piuttosto che i social network; la Francia, pur non avendo una percentuale elevata di lettori di quotidiani, è in testa tra gli ascoltatori di radio. In Finlandia i lettori dei quotidiani con l'obiettivo di informarsi su S&T seguono gli spettatori televisivi di soli 6 punti percentuali, mentre in Italia la differenza è di quasi 50 punti. L'Italia

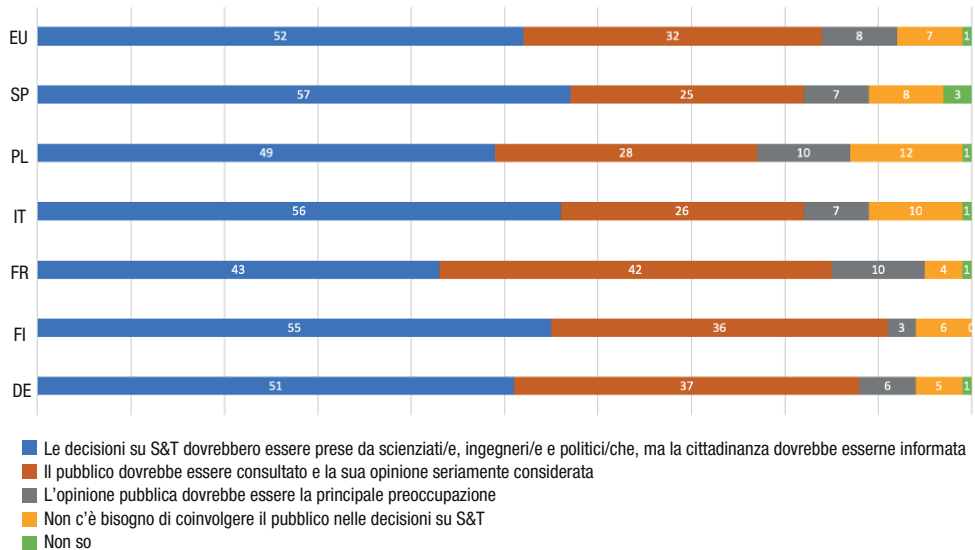
è comunque poco sotto la media europea per consumo di quotidiani cartacei o online come fonti di informazioni tecno-scientifiche (IT:22; EU:24); contrariamente a quanto si potrebbe pensare, è anche sotto la media europea per frequentazioni di social network (IT:24; EU:29). E tuttavia è stato già osservato come la disinformazione abbia viaggiato anche attraverso i media tradizionali e la televisione, e come la televisione stessa abbia acquisito un ruolo attivo nella diffusione di notizie originate nel web (Hassan e Pinelli, 2022).

5.4.2 - Partecipazione e governance di S&T

Secondo poco più della metà della popolazione europea (52%), non possiamo fare altro che fidarci di coloro che governano S&T, opinione che in Italia trova un accordo ancora maggiore, con il 63%, sotto solo la Polonia (65%), seguita dalla Spagna (62%) e, a distanza, Francia (50), Finlandia (40) e Germania (38%). Va notato che i primi tre paesi a presentare questo atteggiamento – Italia, Polonia e Spagna – sono gli stessi ad aderire maggiormente alla visione di scienza salvifica precedentemente descritta.

Con riferimento al possibile ruolo della società civile nella *governance* di S&T, la Figura 5.9 mostra che, dovendo scegliere tra quattro scenari alternativi, la maggior parte della popolazione europea (52%) conferma che le decisioni di carattere tecno-scientifico dovrebbero essere prese da esponenti della comunità scientifica e politica ma che la cittadinanza dovrebbe venirne sempre informata; il 32% pensa invece che la cittadinanza dovrebbe essere consultata e che l'opinione pubblica dovrebbe essere seriamente considerata; solo una minoranza (8%) ritiene che l'opinione pubblica dovrebbe costituire la principale preoccupazione quando si prendono decisioni su questi temi o che non c'è alcun bisogno di coinvolgere la cittadinanza in questo tipo di decisioni (7%). L'opinione della popolazione italiana e spagnola risulta più sbilanciata verso l'idea di delegare queste decisioni a esperti/e e politici/che (56 e 57%), e in Italia, Spagna e Polonia meno di un terzo della popolazione concorda sulla necessità di consultare il pubblico e tener conto delle opinioni espresse. Solo i/le francesi si dividono in modo omogeneo tra le due opzioni, valorizzando più degli altri l'esigenza di consultare la popolazione.

Figura 5.9 - Ruolo della società civile nella governance di scienza e tecnologia



Fonte: dati Eurobarometro 516 del 2021; nostre elaborazioni.

Nota: distribuzione percentuale delle opinioni su diversi possibili livelli di informazione e coinvolgimento della cittadinanza nelle decisioni su S&T (opzioni poste come alternative).

Tra i vari modelli di interazione scienza-politica (Valente et al., 2015), il modello tecnocratico, in cui, secondo Di Cesare (2021), la politica diventa “amministrazione il cui ideale è la neutralità” sembra essere quindi quello più condiviso quando si tratta di prendere decisioni su temi tecno-scientifici, a scapito di un modello di partecipazione più estesa.

Da rilevare che una percentuale non trascurabile, che in Italia e Polonia raggiunge il 10 e 12%, è favorevole a escludere del tutto il coinvolgimento del pubblico dalle decisioni su S&T. Ancora vediamo una corrispondenza con l'adesione a una visione di scienza salvifica: Polonia, Italia e Spagna, i tre paesi in cui è più consistente la concezione di scienza salvifica, sono gli ultimi a ritenere che la cittadinanza dovrebbe essere consultata e l'opinione pubblica seriamente considerata nelle decisioni di S&T.

Si registra inoltre ampio consenso sul fatto che i risultati della ricerca finanziata con fondi pubblici dovrebbero essere liberamente accessibili a tutti, secondo gli antichi dettami del modello Cudos (Merton, 1973) e secondo i

principi di scienza aperta. Va anche qui notato, però, che i paesi che si distanziano meno da una visione di scienza salvifica presentano livelli di consenso inferiore (Polonia, Italia e Spagna tra il 72 e il 79%; Francia, Germania e Finlandia tra l'80 e l'88%). Ciò ci riporta all'opportunità di distinguere le diverse componenti della fiducia nella scienza.

5.5 - Fiducia in epoca post-normale

Questa analisi mette in evidenza le dinamiche e le motivazioni nella propensione a vaccinarsi, la relazione tra efficacia e sicurezza nella percezione dei vaccini, per giungere alla necessità di distinguere diverse visioni di scienza nella percezione pubblica, i diversi livelli di fiducia nella scienza e nelle istituzioni.

Rispetto agli altri paesi, la popolazione italiana, tradizionalmente restia a vaccinarsi, con la pandemia ha cambiato atteggiamento, scoprendosi più favorevole della media europea non solo verso i vaccini contro il Covid-19, ma verso i vaccini in genere. Se nel 2019 solo il 78% della popolazione italiana riteneva che i vaccini fossero efficaci nella prevenzione di malattie, nel 2022 i consensi sull'efficacia dei vaccini superano la media europea e si attestano al 92%.

Anche per i vaccini contro il Covid-19 abbiamo potuto osservare la relazione inversa che si stabilisce nel tempo tra percezione dei rischi e dei benefici che era stata rilevata per varie innovazioni tecnologiche da Slovic, Finucane e altri; dal confronto dei dati 2021 e 2022 risulta visibile come la crescita di consenso sui benefici si sia accompagnata sistematicamente a una riduzione dei rischi percepiti; a proposito di questo fenomeno, definito "*heuristic affect*", Slovic (2000) osservava: "il pubblico non è irrazionale, ma è influenzato da emozioni e affettività in maniera a un tempo semplice e complessa"¹³.

L'impatto dell'*heuristic affect* e la ritrovata fiducia nei vaccini da parte della popolazione italiana andrebbero valutati nel tempo, per capire se la traiettoria è stabile e quanto perdura oltre le fasi di emergenza.

¹³ Slovic prosegue "...lo sono anche scienziati e scienziate. Il pubblico è influenzato da ideologie, visioni del mondo e valori. Lo sono anche scienziati e scienziate, specialmente quando stanno lavorando ai limiti della loro competenza".

Una riflessione merita anche l'opinione di coloro che si dichiarano contrari/e a vaccinarsi contro il Covid-19, le persone cosiddette “no-vax”. Va notato, per esempio, che anche in questo gruppo mediaticamente rumoroso ma in realtà ristretto – che in Italia risulta al 4% e in Europa all'8% – la maggioranza concorda sul fatto che i vaccini in generale abbiano portato alla scomparsa di gravi malattie: lo pensa il 54% delle persone contrarie a livello europeo e ben il 74% in Italia. Le preoccupazioni hanno riguardato soprattutto questioni di sicurezza dei vaccini contro il Covid-19.

Connessa alle motivazioni per non vaccinarsi è la fiducia nelle fonti informative; le raccomandazioni del personale medico e sanitario sono state cruciali anche per le persone contrarie a vaccinarsi contro il Covid-19. Da notare, però, che per queste ultime è prevalso un certo disorientamento sulle fonti informative di riferimento, che costituisce terreno fertile per la disinformazione e la *misinformazione*: chi non si sente in grado di vagliare e interpretare l'enorme flusso di informazioni da cui è investito, osserva Di Cesare (2021), finisce per essere un potenziale complottista. Inoltre non sempre l'avversione ai vaccini è legata a ignoranza: il livello educativo gioca un ruolo diverso a seconda dei contesti geografici, caratterizzati da diversi sistemi educativi e tradizioni culturali, a ulteriore conferma dell'inadeguatezza del cosiddetto *deficit model*, che riduce le istanze di supporto alla S&T alla necessità di colmare un gap conoscitivo (Bodmer, 1986). L'analisi dei dati pone quindi dei dubbi sulle narrazioni relative alle persone restie a vaccinarsi più diffuse sui media tradizionali, che rischiano di alimentare una “strategia di esclusione” (Di Cesare, 2021) piuttosto che un dialogo costruttivo.

A partire dagli studi che hanno mostrato che la fiducia nella scienza e nel governo costituiscono importanti predittori della propensione a vaccinarsi, ci si può domandare se la situazione pandemica abbia portato a una nuova iniezione di fiducia nella scienza in quanto tale, oltre che nei vaccini, e se sia possibile rilevare un nesso tra fiducia nella scienza e fiducia nelle istituzioni. Su quest'ultimo punto, il nesso tra fiducia nella scienza e nel governo non è risultato sempre rilevabile nei paesi considerati, con la fiducia nella scienza che si attesta sempre su livelli ben più elevati. Inoltre, questo nesso appare modulato da quanto il governo valorizza il parere della comunità scientifica; viene infatti premiato un modello di processo decisionale informato dalle evidenze scientifiche (*evidence-informed policy making*).

Nell'indagare gli atteggiamenti di fiducia nella scienza, sono emerse diverse visioni: da un lato, una scienza “salvifica”, in grado di rendere le risor-

se della terra inesauribili e risolvere qualsiasi tipo di problema; dall'altro, una scienza "tangibile", che rende le nostre vite più semplici, confortevoli e salutari e che nel complesso ha un impatto positivo sulla società. In tutti i paesi considerati abbiamo riscontrato elevati livelli di fiducia in una visione di scienza "tangibile", a fronte di consensi più moderati verso una visione di scienza salvifica, con percentuali che non raggiungono mai il 50%. Nei paesi in cui nella popolazione è consistente una visione di scienza salvifica – Italia, Spagna e Polonia – si ha anche una percezione minore che la comunità scientifica venga considerata dal governo, secondo una percezione di scienza distante, poco collegata alla realtà; in questi stessi paesi, si ritiene che non si possa fare altro che fidarsi di chi governa S&T, con un atteggiamento più remissivo che non consapevole; inoltre, in questi tre paesi, meno di un terzo della popolazione ritiene che sia necessario consultare la società civile sui temi di S&T. La fiducia è essenziale nella nostra società basata sulle relazioni, e in particolare lo è la fiducia nei metodi e nelle conoscenze scientifiche; tuttavia, una fiducia dominata dall'affidamento e dall'abbandono si può svilire in un'aspirazione a ridurre la complessità, a semplificarla oltre il necessario.

Questa distinzione tra due visioni di scienza ci consente anche di rilevare l'incidenza dei livelli di educazione e di conoscenze scientifiche sulla fiducia: quest'incidenza è chiara e netta per i quesiti di scienza tangibile, mentre per quelli di scienza salvifica o non si osserva o, in alcuni paesi, è addirittura negativa.

L'osservazione dell'andamento nel tempo dei vari quesiti su S&T nei diversi paesi ci ha consentito anche di comprendere che, diversamente dal caso dell'aumento di fiducia nei vaccini, l'aumento di fiducia nella scienza, attribuito da più parti alla fase pandemica, si innesta su un trend che era già in crescita; il ruolo della pandemia nella fiducia nella scienza, seppur rilevante, va dunque ridimensionato. L'effetto *rally around the flag*, riscontrato nei confronti della fiducia nel governo, non si può quindi estendere al caso della scienza, per il semplice motivo che la scienza già raccoglie intorno a sé grande sostegno e che la fiducia nella scienza, nel suo complesso, può subire delle oscillazioni, ma svetta rispetto alla fiducia riposta nel governo.

La fiducia nella scienza si accompagna all'aspettativa della popolazione di poter condividere le informazioni scientifiche e i risultati della ricerca, che, tanto più se finanziata con fondi pubblici, dovrebbero essere liberamente

accessibili, espressione di un'aspirazione verso una scienza comunitaria e universalistica che si concretizza nel modello di scienza aperta. È opinione diffusa che la comunità scientifica, sebbene considerata la fonte più autorevole per spiegare gli effetti di S&T sulla società, non si spenda sufficientemente e adeguatamente nella comunicazione del proprio lavoro, una percezione ancor più sentita in Italia, Spagna e Polonia, i paesi non distanti da una visione di scienza salvifica. Da sottolineare anche che in questi paesi buona parte della popolazione considera la scienza troppo complicata per capirla.

In un mondo in cui vagliare e interpretare l'enorme flusso di informazioni di cui siamo investiti costituisce una sfida quotidiana, “il desiderio di trasparenza permea dal fondo la democrazia, la sorregge e insieme la inquieta” (Di Cesare, 2021) e la sua assenza rischia di alimentare pericolosi complottismi. Se il termine post-verità evoca soprattutto un'idea filosofica (Hassan e Pinelli, 2022), legata al vagheggiamento di un mondo un tempo abitato dalla Verità, è quanto mai attuale nelle nostre società il concetto di “scienza post-normale”, in cui “i fatti sono incerti, i valori in discussione, gli interessi elevati e le decisioni urgenti” (Funtowicz e Ravetz, 1997). Quest'ultima costituisce una proposta epistemologica che comporta l'allargamento degli attori sociali – a partire dalle comunità scientifiche di diversi ambiti disciplinari, che assumono la veste di diversi *stakeholder* (Funtowicz, 2017) – capace di dare risposte alle inquietudini e agli interessi della società, secondo i principi della Ricerca e Innovazione Responsabili (RRI). Quanto questa proposta epistemologica venga accolta dipende dai contesti culturali ed educativi dei vari paesi; dai dati analizzati, emerge come nei paesi europei le istanze di partecipazione rispetto ai temi tecno-scientifici siano limitate, specialmente nei paesi in cui una visione di scienza salvifica ha un suo spazio.

Eppure, affinché i processi di innovazione e di ricerca e i loro risultati siano allineati ai valori, alle esigenze e alle aspettative della società, secondo i principi RRI, “è necessario che la società nel suo complesso sia in grado di comprendere e confrontarsi con la portata dell'innovazione scientifica in ogni suo aspetto” (Valente e Mayer, 2018); ciò solo può promuovere emancipazione culturale e consentire il passaggio da utenti di prodotti innovativi a persone “in grado di operare scelte consapevoli relative alla propria sfera individuale e sociale, in cui le componenti tecno-scientifiche sono sempre più presenti” (Valente e Mayer, 2018), come nelle scelte relative alle vaccinazioni: il concetto di “*knowledgeable citizen*” (Jasanoff, 2012) si allinea a quello di cittadinanza scientifica, che dovrebbe includere la possibilità di “fare

pratica di cittadinanza scientifica” (Tudisca et al., 2022), che richiede un “esercizio informato dei diritti di cittadinanza” (Greco, 2008), un rapporto nuovo tra stati e cittadini/e, anche “attraverso forme che diano sostanza all’idea che la cultura scientifica (e, più in generale, la conoscenza *tout court*) sia non solo accessibile a tutti, ma utilizzabile da tutti” (Greco, 2018). Affinché ciò accada, è essenziale concentrarsi sulla visione di scienza che abbiamo definito “tangibile”. È questa che è presente in misura maggioritaria, ed è rispetto a questa che la popolazione italiana, pur partendo da livelli non elevati, già da un decennio ha avviato un processo di risalita che l’ha portata recentemente a superare la media europea. Ma soprattutto, è la scienza “tangibile” a porsi in relazione con i livelli educativi e di conoscenza in tutti i paesi considerati; valorizzare e promuovere le conoscenze e la cultura scientifica porta al consolidamento di una visione di scienza più matura, più legata a un atteggiamento attivo e propositivo della società civile, di sostegno più che di abbandono. Si tratta di costruire un’idea di scienza meno distante, anche con riferimento alle interfacce tra scienza e politica, per avviare un dialogo stabile e trasparente tra mondo della ricerca e del *policy making*, non legato alle emergenze, ma duraturo e credibile, che tenga conto delle rispettive competenze, finalità e responsabilità. Con riferimento alle politiche e alle pratiche dell’informazione, sarebbe opportuno promuovere narrazioni di scienza non sensazionalistiche, che puntano sulla scoperta risolutiva, ma narrazioni più aderenti alla realtà, in cui si dia spazio ai metodi, ai concetti di avanzamento, di confronto e confutabilità, di incertezza e di autocorrezione che sono insiti nei processi di costruzione delle conoscenze scientifiche.

Riferimenti bibliografici

- 3M 2021. State of Science Index 2021. https://www.3m.com/3M/en_US/state-of-science-index-survey/.
- 3M 2022. State of Science Index 2022 https://www.3m.com/3M/en_US/state-of-science-index-survey/.
- Achterberg, P., De Koster, W. e Van der Waal, J. 2017. A science confidence gap: Education, trust in scientific methods, and trust in scientific institutions in the United States, 2014. *Public Understanding of Science*, 26(6), 704-720.
- Agley, J. 2020. Assessing changes in US public trust in science amid the COVID-19 pandemic. *Public health*, 183, 122-125.
- Al-Amer, R., Maneze, D., Everett, B., Montayre, J., Villarosa, A.R., Dwekat, E. e Salamonsen, Y. 2022. COVID-19 vaccination intention in the first year of the pandemic: A systematic review. *Journal of clinical nursing*, 31(1-2), 62-86.
- Alhakami, A.S. e Slovic, P. 1994. A psychological study of the inverse relationship between perceived risk and perceived benefit. *Risk Analysis*, 14(6), 1085-1096.
- Battiston, P., Kashvap, R. e Rotondi, V. 2021. Reliance on scientists and experts during an epidemic: Evidence from the COVID-19 outbreak in Italy. *SSM - Population Health*, 13, 100721.
- Bauer, M.W., Pansegrau, P., e Shukla, R. 2018. *The cultural authority of Science*. London, Routledge.
- Bicchieri, C., Fatas, E. et al. 2021. In science we (should) trust: Expectations and compliance across nine countries during the COVID-19 pandemic. *PloS one*, 16(6), e0252892.
- Bodmer, W.F. 1985. *The public understanding of science*. London. The Royal Society.
- Bol, D., Giani, M., Blais e A. Loewen, P.J. 2020. The effect of COVID-19 lockdowns on political support: Some good news for democracy? *European Journal of Political Research*, 60(2), 497-505.
- Brandi, M.C., Cerbara, L., Misiti, M. e Valente, A. 2005. Giovani e scienza in Italia tra attrazione e distacco. *Journal of Science Communication*, 4(02).
- Brewer, N.T., Chapman, G.B., Rothman, A.J., Leask, J. e Kempe, A. 2017. Increasing vaccination: putting psychological science into action. *Psychological Science in the Public Interest*, 18(3), 149-207.
- Bucchi, M. e Saracino, B. 2022. "Vaccini, comunicazione e fiducia. Scienza, tecnolo-

- gia e opinione pubblica in Italia nel 2021”, pp. 13-49, in Pellegrini, G. e Rubin, A. (a cura di), *Observe Science in Society 2022. Annuario Scienza Tecnologia e Società 2022*. Bologna, il Mulino.
- Burke, P.F., Masters, D. e Massey, G. 2021. Enablers and barriers to COVID-19 vaccine uptake: An international study of perceptions and intentions. *Vaccine*, 39(36), 5116-5128.
- Caserotti, M., Girardi, P., Rubaltelli, E., Tasso, A., Lotto, L. e Gavaruzzi, T. 2021. Associations of COVID-19 risk perception with vaccine hesitancy over time for Italian residents. *Social science & medicine*, 272, 113688.
- Chou, W.Y.S. e Budenz, A. 2020. Considering emotion in COVID-19 vaccine communication: addressing vaccine hesitancy and fostering vaccine confidence. *Health communication*, 35(14), 1718-1722.
- Commissione Europea 2022. Flash Eurobarometer 505, *Attitudes on vaccination against COVID-19. February 2022*. European Union 2022.
- Commissione Europea 2021a. Flash Eurobarometer 494, *Attitudes on vaccination against COVID-19*. European Union 2021.
- Commissione Europea 2021b. Special Eurobarometer 516, *Europeans' knowledge and attitudes towards science and technology*. European Union 2021.
- Commissione Europea 2019. Special Eurobarometer 488, *Europeans' attitudes towards vaccination*. European Union 2019.
- Commissione Europea 2013. Special Eurobarometer 401, *Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology*.
- Commissione Europea 2010. Special Eurobarometer 340, *S&T*. European Union.
- Commissione Europea 2005. Special Eurobarometer 224, *Europeans, Science and Technology*.
- Corbellini, G. e Mingardi, A. 2021. *La società chiusa in casa. La libertà dei moderni dopo la pandemia*. Venezia, Marsilio.
- Daly, M. e Robinson, E. 2021. Willingness to vaccinate against COVID-19 in the US: representative longitudinal evidence from April to October 2020. *American Journal of Preventive Medicine*, 60(6), 766-773.
- Daniele, G., Martinangeli, A., Passarelli, F., Sas, W. e Windsteiger, L. 2021. Wind of change? Experimental survey evidence on the COVID-19 shock and socio-political attitudes in Europe. *Working paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance*, 2020-10.

- Di Cesare, D. 2021. *Il complotto al potere*. Torino, Einaudi.
- Dohle, S., Wingen, T. e Schreiber, M. 2020. Acceptance and adoption of protective measures during the COVID-19 pandemic: The role of trust in politics and trust in science. *Social Psychological Bulletin*, 15(4), 1-23.
- Domnich, A., Cambiaggi, M., et al. 2020. Attitudes and beliefs on influenza vaccination during the COVID-19 pandemic: Results from a representative Italian survey. *Vaccines*, 8(4), 711.
- Dror, A.A., Eisenbach et al. 2020. Vaccine hesitancy: the next challenge in the fight against COVID-19. *European journal of epidemiology*, 35(8), 775-779.
- Dubé, E., Gagnon, D., MacDonald, N., Bocquier, A., Peretti-Watel, P. e Verger, P. 2018. Underlying factors impacting vaccine hesitancy in high income countries: a review of qualitative studies. *Expert Review of Vaccines*, 17(11), 989-1004.
- Erhardt, J., Freitag, M., Filsinger, M. e Wamsler, S. 2021. The emotional foundations of political support: How fear and anger affect trust in the government in times of the COVID-19 pandemic. *Swiss Political Science Review*, 27(2), 339-352.
- Esaiasson, P., Sohlberg, J., Gherseti, M. e Johansson, B. 2021. How the coronavirus crisis affects citizen trust in institutions and in unknown others: Evidence from “the Swedish experiment”. *European Journal of Political Research*, 60(3), 748-760.
- Eurofound 2022. *Maintaining trust during the COVID-19 pandemic*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Eurofound 2018. *Societal change and trust in institutions*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Falcone, R., Ansani, A., Coli, E., Marini, M., Sapienza, A., Castelfranchi, C. e Paglieri, F. 2022. Trusting COVID-19 vaccines as individual and social goal. *Scientific Reports*, 12(1), 1-13.
- Falcone, R., Coli, E., Felletti, S., Sapienza, A., Castelfranchi, C. e Paglieri, F. 2020. All we need is trust: How the COVID-19 outbreak reconfigured trust in Italian public institutions. *Frontiers in psychology*, 11, 561747.
- Ferrazzoli, M., Maga, G. 2021. *Pandemia e infodemia, come il virus viaggia con l'informazione*. Bologna, Zanichelli.
- Finucane, M.L. et al. 2000. The effect heuristic in judgements of risks and benefits. *Journal of Behavioral Decision Making*, 13(1), 1-17.
- Funtowicz, S. 2017. “Why knowledge assessment?”, pp. 138-145, in Guimarães Pereira, A., Guedes Vaz, S., Tognetti, S. (a cura di), *Interfaces between science and society*. London, Routledge.

- Funtowicz, S. e Ravetz, J. 1997. Environmental problems, post-normal science, and extended peer communities. *Études et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 169-175.
- Gallup 2021. Wellcome Global Monitor 2020, *how COVID-19 affected people's lives and their views about science*.
- Gallup 2019. Wellcome Global Monitor 2018, *how does world feel about science and health?*
- Gambetta, D. e Morisi, D. 2020. L'enfer c'est les autres? The effects of COVID-19 virus on interpersonal trust. *PsyArXiv*.
- Gauchat, G. 2012. Politicization of science in the public sphere: A study of public trust in the United States, 1974 to 2010. *American sociological review*, 77(2), 167-187.
- Greco, P. 2018. Gli specialisti e il cittadino medio nell'epoca delle opinioni. *MinervaWeb*, Rivista online della Biblioteca "Giovanni Spadolini", 44. Speciale: Scienza e umanesimo. I seminari della Biblioteca.
- Greco, P. 2008. La cittadinanza scientifica. *Rivista Micron*, 5(9).
- Groeniger, J.O., Noordzij, K., van der Waal, J. e de Koster, W. 2021. Dutch COVID-19 lockdown measures increased trust in government and trust in science: A difference-in-differences analysis. *Social Science & Medicine*, 275, 113819.
- Hassan, C. e Pinelli, C. 2022. *Disinformazione e democrazia: Populismo, rete e regolazione*. Marsilio Editori S.p.a.
- Hosking, G. 2017. "Trust in the trustworthy: a key to social cohesion?", pp. 8-16, in Prange-Gstöhl, H. (a cura di), *Trust at risk? Implications for EU policies and institutions*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Ipsos 2022. *Ipsos Global Trustworthiness Index*.
- Jasanoff, S. 2012. "The politics of public reason", pp. 11-32, in Rubio, F.D. e Baert, P. (a cura di), *The politics of knowledge*. Oxford, Routledge.
- Jovančević, A. e Milićević, N. 2020. Optimism-pessimism, conspiracy theories and general trust as factors contributing to COVID-19 related behavior - A cross-cultural study. *Personality and individual differences*, 167, 110216.
- Kritzinger, S., Foucault, M., Lachat, R., Partheymüller, J., Plescia, C. e Brouard, S. 2021. "Rally round the flag": The COVID-19 crisis and trust in the national government. *West European Politics*, 44(5-6), 1205-1231.
- Larson, H.J., Jarrett, C., Eckersberger, E., Smith, D.M. e Paterson, P. 2014. Understan-

- ding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: a systematic review of published literature, 2007-2012. *Vaccine*, 32(19), 2150-2159.
- Latour, B. 1987. *Science in action: How to follow scientists and engineers through society*. Harvard University Press.
- Leonhardt, J.M. e Pezzuti, T. 2022. Vaccination acceptance across cultures: The roles of collectivism, empathy, and homophily. *Journal of International Marketing*, 1069031X2111073179.
- Levi, M. e Stoker, L. 2000. Political trust and trustworthiness, *Annual Review of Political Science*, 3, 475-507.
- Maggini, N. e Pedrazzani, A. 2021. *Come siamo cambiati? Opinioni, orientamenti politici, preferenze di voto alla prova della pandemia*. Milano, Fondazione Feltrinelli.
- Merton, R.K. 1973. *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. University of Chicago press.
- Nadelson, L., Jorcyk, C., Yang, D., Jarratt Smith, M., Matson, S., Cornell, K. e Husting, V. 2014. I just don't trust them: the development and validation of an assessment instrument to measure trust in science and scientists. *School Science and Mathematics*, 114(2), 76-86.
- Piltch-Loeb, R. e DiClemente, R. 2020. The vaccine uptake continuum: Applying social science theory to shift vaccine hesitancy. *Vaccines*, 8(1), 76.
- Paul, E., Steptoe, A. e Fancourt, D. 2021. Attitudes towards vaccines and intention to vaccinate against COVID-19: Implications for public health communications. *The Lancet Regional Health-Europe*, 1, 100012.
- Perry, G. e Jonathan-Zamir, T. 2020. Expectations, effectiveness, trust, and cooperation: Public attitudes towards the Israel police during the COVID-19 pandemic. *Policing: A Journal of Policy and Practice*, 14 (4), 1073-1091.
- Roberts, M.R., Reid, G., Schroeder, M. e Norris, S.P. 2013. Causal or spurious? The relationship of knowledge and attitudes to trust in science and technology. *Public Understanding of Science*, 22(5), 624-641.
- Rothgerber, H., Wilson, T., Whaley, D., Rosenfeld, D.L., Humphrey, M., Moore, A. e Bihl, A. 2020. Politicizing the COVID-19 pandemic: ideological differences in adherence to social distancing. *PsyArXiv Preprints*.
- Ruiz, J.B., Bell e R.A. 2021. Predictors of intention to vaccinate against COVID-19: Results of a nationwide survey. *Vaccine*, 39(7), 1080-1086.

- Rutjens, B.T., van der Linden, S. e van der Lee, R. 2021. Science skepticism in times of COVID-19. *Group Processes & Intergroup Relations*, 24(2), 276-283.
- Savadori, L. e Lauriola, M. 2021. Risk perception and protective behaviors during the rise of the COVID-19 outbreak in Italy. *Frontiers in psychology*, 11, 577331.
- Schraff, D. 2020. Political trust during the COVID-19 pandemic: Rally around the flag or lockdown effect. *European Journal of Political Research*, 60(4), 1007-1017.
- Schwarzinger, M., Watson, V., Arwidson, P., Alla, F. e Luchini, S. 2021. COVID-19 vaccine hesitancy in a representative working-age population in France: A survey experiment based on vaccine characteristics. *Lancet Public Health*, 6, e210-e221.
- Sibley, C.G., Greaves, L.M. et al. 2020. Effects of the COVID-19 pandemic and nationwide lockdown on trust, attitudes toward government, and well-being. *American Psychologist*, 75(5), 618-630.
- Slovic, P. 2010. The psychology of risk. *Saúde e Sociedade*, 19, 731-747.
- Slovic, P.E. 2000. *The perception of risk*. London, Earthscan publications.
- SPS Trend 2021. ResPOnSE COVID-19 - Risposta dell'Opinione Pubblica all'emergenza Covid-19 in Italia.
- Sturgis, P., Brunton-Smith, I. e Jackson, J. 2021. Trust in science, social consensus and vaccine confidence. *Nature Human Behaviour*, 5(11), 1528-1534.
- Tudisca, V., et al. 2022. Arte, Scienza e Cittadinanza Scientifica, pp. 59-70, in Pennacchiotti, C., Tudisca, V., Valente, A. (a cura di) *L'educazione al tempo dell'incertezza - Immaginare e progettare i futuri dell'educazione in un contesto europeo e globale*. Roma, CNR-IRPPS e-publishing/Monografie IRPPS.
- Tudisca, V., Valente, A., Castellani, T., Stahl, T., et al. 2018. Development of measurable indicators to enhance public health evidence-informed policy-making. *Health Research Policy and Systems*, 16(1), 1-13.
- Valente, A. e Mayer, M. 2018. "Le competenze per la ricerca e l'innovazione nella scuola e nella società", in *Relazione sulla ricerca e l'innovazione. Analisi e dati di politica della scienza e della tecnologia*, in Archibugi, D. e Tuzi, F. (a cura di), CNR Edizioni, http://www.dsu.cnr.it/relazione_ricerca_innovazione/capitolo11.html.
- Valente, A., Castellani, T., Larsen, M. e Aro, A.R. 2015. Models and visions of science-policy interaction: Remarks from a Delphi study in Italy. *Science and Public Policy*, 42(2), 228-241.
- Valente, A. 2006a. "Percezione e consapevolezza della scienza: dal dibattito tra gruppi all'indagine sui valori", pp. 15-24 in Valente, A. (a cura di) *La scienza dagli*

esperti ai giovani e ritorno - Science: from specialists to students and back again. Roma, Biblink Editori.

Valente, A. 2006b. “The role of scientists in science communication, interview with Martin W. Bauer”, pp. 25-42, in Valente, A. (a cura di) *La scienza dagli esperti ai giovani e ritorno - Science: from specialists to students and back again.* Roma, Biblink Editori.

Wang, L. e Gordon, P. 2011. Trust and institutions: A multilevel analysis. *The Journal of Socio-Economics*, 40(5), 583-593.

Washburn, A.N. e Skitka, L.J. 2018. Science denial across the political divide: Liberals and conservatives are similarly motivated to deny attitude-inconsistent science. *Social Psychological and Personality Science*, 9, 972-980.

WHO 2020. *Behavioural considerations for acceptance and uptake of COVID-19 vaccines: WHO Technical Advisory Group on Behavioural Insights and Sciences for Health.* Geneva: World Health Organization.

WHO 2014. Report of The Sage Working Group on Vaccine Hesitancy. Geneva: World Health Organization.

Wu, C., Qiao, T., Qiu, H., Shi, B. e Bao, Q. 2021. Individualism or collectivism: A reinforcement learning mechanism for vaccination decisions. *Information*, 12(2), 66.

Zigler, R., Kremer, B. e Götter, N. 2023. “L’atteggiamento e la fiducia dei cittadini tedeschi nella scienza durante la pandemia”, pp. 77-93, in Pellegrini, G. e Rubin, A. (a cura di), *Observe Science in Society 2023. Annuario Scienza Tecnologia e Società 2023.* Bologna, il Mulino.

Ziman, J. 1990. “Research as a career”, pp. 345-359, in Cozzens, S., Healey, P., Rip A., Ziman, J. (a cura di), *The Research System in Transition.* The Netherlands, Kluwer Academic Publishers.

Ringraziamenti

Cristiana Crescimbenè è stata di supporto al reperimento delle informazioni nelle banche dati internazionali e loro organizzazione ed elaborazione, e per la realizzazione dei grafici.