

Transizione ecologica e certezza del diritto: regolamentare la filiera idrogeno

di Alessandra Porcari

Abstract: *Ecological transition and legal certainty: regulating the hydrogen chain* - On one side, legal certainty is a common feature of the Member States' constitutional traditions and one of the European Union's general principles. On the other side, technological development is one of the objects of legal research. The paper moves from the consideration that the environmental and energy transition and related new technologies imply a change that clashes with the long-standing ambition to pursue certainty in a legal system. The paper, therefore, intends to analyse the role of the principle of legal certainty in the context of the green transition phenomenon. The hydrogen supply chain is adopted as a case study, given that one of the main obstacles to the development of a hydrogen economy is the absence of a clear and coherent legal framework. Specifically, attention is drawn to some critical issues related to the hydrogen production phase: the difference between renewable and non-renewable hydrogen; authorizations for the installation of electrolyzers; environmental administrative procedures. Lastly, some reflections are provided on the dialogue between environmental protection principles and the principle of legal certainty with the aim to better deal with the technology unknown.

547

Keywords: Green transition; Hydrogen; Legal certainty; Technology; European Union

1. Il complesso rapporto tra certezza del diritto e nuove tecnologie

La certezza del diritto¹ costituisce un elemento comune delle tradizioni costituzionali degli Stati membri, nonché uno dei principi generali dell'Unione europea (e come tutti i principi generali del diritto europeo, esso ha uno status costituzionale²). Non tutte le costituzioni nazionali codificano il principio della certezza del diritto ed esso non è neppure espressamente definito nelle fonti del diritto europeo. Tuttavia, la dottrina e la giurisprudenza lo hanno forgiato nel tempo rendendolo un principio

¹ In generale, sul tema della certezza del diritto, si rimanda innanzitutto a F. LOPEZ DE OÑATE, *La certezza del diritto*, Milano, 1968; N. BOBBIO, *La certezza del diritto è un mito?*, in *Rivista internazionale di filosofia del diritto*, 1, 1951, 146 ss.

² Si tratta del principio di diritto stabilito da Corte Giust., 15 ottobre 2009, *Audiolux SA c. Groupe Bruxelles Lambert SA (GBL) e altri*, causa C-101/08; Corte Giust., 29 ottobre 2009, *NCC Construction Danmark A/S c. Skatteministeriet*, causa C-174/08.

immanente tanto ai singoli ordinamenti costituzionali nazionali³ quanto all'ordinamento giuridico europeo⁴.

Il mutamento sociale ed economico, entro il quale può essere incluso lo sviluppo tecnologico, è uno degli oggetti della ricerca giuridica; in particolare, le innovazioni scientifiche e tecnologiche costituiscono una sfida⁵ per il legislatore nazionale ed europeo. Secondo un'ampia nozione di tecnologia, essa può essere definita come l'insieme degli strumenti e dei mezzi che l'uomo utilizza per cambiare o adattare il proprio ambiente⁶ in molteplici settori come ad esempio il settore medico, i diritti umani, il commercio, la sicurezza pubblica, le comunicazioni, l'ambiente ed il settore energetico⁷. Tra le novità che caratterizzano il contesto di ricerca noto come "law, innovation and technology" figura l'impatto dell'Antropocene, luogo di "convergenza tecnologica" tra uomo e natura⁸.

Molte riflessioni sono state sviluppate a partire dal disallineamento temporale che connota il piano del diritto e quello della tecnologia: alla lenta attività di produzione del diritto si contrappone il sempre più rapido evolversi delle tecnologie⁹. Tale discrasia inerente al modo in cui il diritto risponde al cambiamento tecnologico può determinare ripercussioni non solo sull'economia e sul benessere sociale¹⁰ ma anche sul rispetto del principio della certezza del diritto.

Sul piano operativo, la certezza del diritto costituisce un parametro da considerare in sede di *drafting* normativo per garantire la conoscibilità e

³ Cfr. G. PINO, *La certezza del diritto e lo Stato costituzionale*, in *Diritto pubblico*, 2, 2018, 517 ss.; S. MARGIOTTA, *Certezza del diritto e diritto positivo*, in *NOMOS Quadrimestrale di teoria generale, diritto pubblico comparato e storia costituzionale*, 1, 2021.

⁴ Sul tema *ex plurimis* J. RAITIO, *The Principle of Legal Certainty in EC Law*, Dordrecht, 2003.

⁵ M. FASAN, *Nuove tecnologie e (in)certe risposte del diritto* in C. PICIOCCHI, M. FASAN, C. M. REALE (a cura di), *Le (in)certezze del diritto. Atti delle giornate di studio, 17-18 gennaio 2019*, Napoli, 2021, 265 ss.

⁶ B.J. KOOPS, *A taxonomy for descriptive research in law and technology*, in E. PALMERINI, E. STRADELLA (a cura di), *Law and Technology. The challenge of regulating Technological development*, Pisa, 37 ss.

⁷ Gli esempi riportati sono riconducibili alle "six key policy spheres" in cui è strutturato il manuale di R. BROWNSWORD, E. SCOTFORD, K. YEUNG, *The Oxford Handbook of law regulation and technology*, Oxford, 2017. Si veda anche M. GUIHOT, *Coherence in technology law*, in 11(2) *Law Innovation and Technology*, 2019, in si propone una tassonomia di *law and technology* applicata ai contributi contenuti nel manuale sopra citato.

⁸ R. BROWNSWORD, H. SOMSEN, *Law, innovation and technology: fast forward to 2021*, in *Law, Innovation and Technology*, 13(1), 2021, 1 ss.; le altre due novità menzionate dagli autori insieme all'Antropocene sono l'impatto del Covid-19 e lo scenario in evoluzione del cd. "diritto 3.0". Per un'analisi della nuova "grammatica giuridica" che emerge dal rapporto tra diritto e Antropocene in una prospettiva costituzionale, si veda D. AMIRANTE, *Costituzionalismo ambientale. Atlante giuridico per l'antropocene*, Bologna, 2022.

⁹ E. PALMERINI, *The interplay between law and technology, or the RoboLaw project in context*, in E. PALMERINI, E. STRADELLA (a cura di), *Law and Technology. The challenge of regulating Technological development*, cit., 16.

¹⁰ G.N. MANDEL, *Legal evolution in response to technological change*, in R. BROWNSWORD, E. SCOTFORD, K. YEUNG, *The Oxford Handbook of law regulation and technology*, cit., 225.

prevedibilità delle norme e la loro efficacia e stabilità nel tempo¹¹, fungendo anche da “lente di osservazione” del dialogo tra gli ordinamenti nazionali e quello europeo¹².

Fatte queste premesse, nel presente contributo si propone un’analisi della operatività del principio della certezza del diritto nell’ambito del fenomeno della transizione ecologica ed energetica, con uno sguardo particolare alla regolamentazione della filiera energetica dell’idrogeno.

2. La transizione verde alla prova della certezza del diritto. Le suggestioni della giurisprudenza europea

In che modo offrire certezza agli operatori del diritto a fronte dei rapidi mutamenti che caratterizzano le nuove tecnologie? Si tratta di un problema che ha riguardato e riguarda ogni sfaccettatura del diritto e rappresenta uno dei “paradossi della certezza del diritto”¹³. Un peculiare “banco di prova” in cui è possibile verificare la resistenza di questo principio generale è rappresentato dalla “transizione verde”. La transizione ecologica ed energetica è un fenomeno con implicazioni economiche, sociali e giuridiche. Il concetto stesso di transizione sottende un mutamento, un divenire, che stride con l’antica ambizione di perseguire la certezza in un ordinamento giuridico. Porre in relazione il principio generale della certezza del diritto (e il corollario del legittimo affidamento) con il fenomeno della transizione energetica significa studiare la reazione dell’ordinamento giuridico rispetto ad un qualcosa di nuovo.

Assumendo quale punto di partenza la dicotomia tra fonti energetiche tradizionali e alternative, può essere utile indagare le precedenti “reazioni” del mondo del diritto rispetto all’ingresso delle fonti nuove nello scenario energetico, considerando preliminarmente le suggestioni provenienti dalla giurisprudenza della Corte di Giustizia dell’Unione europea.

In particolare, mettendo a sistema le pronunce riconducibili alla politica ambientale ed energetica degli Stati membri con quelle in cui la decisione è stata assunta anche considerando il principio della certezza del diritto¹⁴, si può notare che esse sono accomunate da una delle prime declinazioni che tale principio ha assunto nell’evoluzione della giurisprudenza europea, ossia il legame tra la certezza e la questione della

¹¹ Commissione europea, *Better Regulation Toolbox*, 25 novembre 2021, 175.

¹² M.L. TUFANO, *La certezza del diritto nella giurisprudenza della Corte di giustizia dell’Unione europea*, in *Il diritto dell’Unione Europea*, 4, 2019, 787 ss.

¹³ Cfr. P. POPELIER, *Five paradoxes on legal certainty and the lawmaker*, in *2 Legisprudence*, 2008.

¹⁴ Corte Giust., 11 luglio 2019, *Agrenergy Srl e Fusignano Due Srl c. Ministero dello Sviluppo economico*, cause riunite C-180/18, C-286/18 e C-287/18; Corte Giust., 15 aprile 2021, *Federazione nazionale delle imprese elettrotecniche ed elettroniche (Anie) e Athesia Energy Srl c. Ministero dello Sviluppo economico*, cause riunite C-798/18 e C-799/18; Corte Giust., 1 marzo 2022, *Milis Energy SpA c. Presidenza del Consiglio dei Ministri, Ministero dello Sviluppo economico*, cause riunite C-306/19, C-512/19, C-595/19 e da C-608/20 a C-611/20; Corte Giust., 25 gennaio 2022, *VYSOČINA WIND c. Česká republika*, causa C-181/20.

stabilità delle norme nel tempo¹⁵. Spesso è accaduto infatti che leggi di incentivazione economica volte a promuovere la diffusione di forme di energia alternative abbiano subito modifiche “inaspettate”. Il filone interpretativo di riferimento è quello inaugurato con la sentenza *Plantanol*¹⁶, in cui la Corte ha riconosciuto la possibilità di tutelare il legittimo affidamento di ogni “operatore economico nel quale un’ autorità nazionale abbia fatto sorgere fondate aspettative”, precisando che tale tutela viene meno laddove “un operatore economico prudente e accorto sia in grado di prevedere l’adozione di un provvedimento idoneo a ledere i suoi interessi”.

A ben vedere, non si tratta di pronunce che contribuiscono direttamente a dare una risposta al quesito attorno a cui ruota il presente contributo, tuttavia, considerare il modo in cui la Corte ha applicato il principio generale della certezza del diritto nelle controversie relative alle politiche di incentivazione della diffusione di nuove forme di energia può essere utile in una prospettiva *de iure condendo*. Nell’elaborare la disciplina applicabile a nuove filiere energetiche – ad esempio, la filiera dell’idrogeno – il legislatore dovrebbe considerare la tradizione giurisprudenziale della corte, verificando i profili rispetto ai quali si è accumulato più contenzioso (e quindi, il difficile bilanciamento tra certezza del diritto e stabilità delle politiche di incentivazione) in modo che le nuove norme non siano assoggettabili alle medesime censure.

3. L’esempio della filiera idrogeno

La regolamentazione della filiera idrogeno può valere quale esempio pratico delle questioni generali poste sopra. L’idrogeno è la sostanza chimica più abbondante nell’universo e riveste un ruolo chiave nella transizione verde perché può essere prodotto attraverso processi il cui fattore di emissioni di CO₂ nell’ambiente è pari a zero, o comunque è molto limitato. L’idrogeno è propriamente un vettore energetico e non una nuova fonte primaria di energia (a ben vedere, non c’è nulla di nuovo, anzi, si potrebbe parlare di un “ritorno alle origini”, all’acqua, la cui molecola viene scissa nel processo di elettrolisi). Le prime sperimentazioni sulla produzione di idrogeno risalgono al diciottesimo secolo¹⁷, tuttavia, a causa delle perplessità relative ad un suo utilizzo in sicurezza (e a causa del basso prezzo del petrolio), soltanto recentemente si è registrata un’accelerazione per un suo sviluppo su larga scala, dettata dagli ambiziosi target fissati a livello internazionale ed europeo

¹⁵ Cfr. M.L. TUFANO, *La certezza del diritto nella giurisprudenza della Corte di giustizia dell’Unione europea*, cit., 771; J. VAN MEERBEECK, *The Principle of Legal Certainty in the Case Law of the European Court of Justice: from Certainty to Trust*, in 41 *Europ. Law Rev.*, 2016, 275 ss.

¹⁶ Corte Giust., 10 settembre 2009, *Plantanol GmbH & Co. KG c. Hauptzollamt Darmstadt*, causa C-201/08.

¹⁷ Nel 1776 lo scienziato Henry Cavendish riuscì a produrre acqua dalla combinazione di ossigeno e idrogeno tramite una scarica elettrica; in quell’occasione, ribattezzò i due elementi rispettivamente come “aria vitale” e “aria infiammabile”. Per una ricostruzione in chiave storica dell’applicazione dell’idrogeno nel settore energetico si veda J. RIFKIN, *Economia all’idrogeno. La creazione del Worldwide Energy Web e la redistribuzione del potere sulla terra*, Milano, 2014; M. ALVERÀ, *Rivoluzione Idrogeno*, Milano, 2020, 46.

in risposta alla crisi climatica. Ecco che la tecnologia ha iniziato a correre ed i giuristi stanno provando a rimanere al suo passo.

In ogni studio relativo alla filiera idrogeno, accanto alle difficoltà di tipo tecnico (inerenti, ad esempio, all'efficienza delle celle a combustibile) e alla scarsa competitività delle tecnologie a causa dei costi elevati (ad esempio, l'elevato costo di produzione degli elettrolizzatori e dell'adeguamento delle infrastrutture esistenti), si menziona quale principale ostacolo allo sviluppo di una "hydrogen economy"¹⁸ quello della assenza di una disciplina uniforme e certa¹⁹. In quest'ottica si pone un problema di incertezza del diritto rispetto all'affidamento degli operatori economici interessati ad investire nella filiera idrogeno. Le difficoltà con cui si interfacciano i legislatori sono riconducibili a due fattori principali.

Il primo fattore è dato dalla coesistenza di norme prodotte da fonti diverse (e dalla interazione tra i diversi corpi normativi): normativa europea²⁰, normativa nazionale²¹ e norme tecniche²², accanto alla costante attività regolatoria svolta dalle autorità di settore nazionali (ARERA, nel caso dell'Italia) ed europee (ACER e CEER). Peraltro, la maggior parte della normativa europea applicabile alla filiera idrogeno è attualmente in fase di revisione al fine di garantire un adeguamento sia ai più ambiziosi standard di tutela ambientale e di riduzione del cambiamento climatico sia alle novità tecnologiche applicabili al settore energetico²³. In tali occasioni, l'obiettivo

¹⁸ Una delle prime definizioni di "hydrogen economy" è quella proposta da J. BOCKRIS, *A Hydrogen economy*, in *Science*, 1972, 1323: "The medium of energy transport from an atomic reactor to sites at which energy is required, should not be electricity, but hydrogen. The term hydrogen economy applies to the energetic, ecological, and economic aspects of this concept".

¹⁹ ACER-CEER, *Position Paper on the key regulatory requirements to achieve gas decarbonization*, 20 dicembre 2021; IEA, *The future of hydrogen*, giugno 2019, 16; A. FLORISTEAN, *EU Regulations and directives which impact the deployment of FCH technologies*, in *HyLaw Project* (Deliverable 4.4), 2019.

²⁰ Comunicazione della Commissione, 11 dicembre 2019, COM(2019) 640 final; Comunicazione della Commissione, 8 luglio 2020, COM(2020) 301 final; Comunicazione della Commissione, 18 febbraio 2022, (2022/C 80/01); Direttiva (UE) 2018/2001 dell'11 dicembre 2018 (cd. "RED II"); Regolamento delegato (UE) 2021/2139 del 4 giugno 2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852.

²¹ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, approvato dal Parlamento il 31 marzo 2021; D.lgs. 8 novembre 2021 n. 199.

²² Per quanto riguarda la normativa tecnica prodotta a livello nazionale, si consideri l'attività della Commissione UNI/CT 056 "Idrogeno", costituita nel 2017. Il campo di attività della Commissione comprende: sistemi, dispositivi e connessioni per la produzione, lo stoccaggio, il trasporto, la distribuzione la misurazione e l'uso dell'idrogeno, da fonti di energia rinnovabili ed altre fonti. Ulteriori informazioni sono accessibili al seguente link: https://www.uni.com/index.php?option=com_uniot&view=uniot&id=UNI/CT%20056&Itemid=2447&lang=it

Per quanto riguarda la normativa tecnica prodotta a livello europeo, si consideri l'attività del Comitato Tecnico CEN/CLC/JTC 6 "Hydrogen in energy systems". Ulteriori informazioni sono accessibili al seguente link: https://standards.cencenelec.eu/dyn/www/f?p=205:7:0:::FSP_ORG_ID:2121095&cs=1C768ED5384A10C0D3BDFAAFD1D285AB6.

²³ Proposta di Regolamento, 15 dicembre 2020, COM(2020) 824 final; Proposta di Regolamento, 14 dicembre 2021, COM(2021) 812 final; Proposta di Direttiva, 14 luglio 2021, COM(2021) 563 final; Proposta di Direttiva, 14 luglio 2021, COM(2021) 557

finale del legislatore europeo è evidentemente quello di perseguire la certezza del diritto (che rappresenta, peraltro, uno dei parametri delle “*Better Regulation Guidelines*”²⁴). Può accadere però che anche un troppo repentino aggiornamento del quadro normativo ponga delle criticità in termini di certezza del diritto. Ad esempio, si consideri la direttiva “RED II”, che è stata sottoposta ad un processo di revisione per l’adeguamento ai nuovi standard ambientali e climatici del pacchetto “*Fit for 55*”²⁵ a soli pochi giorni di distanza dalla data di scadenza del termine per il recepimento nazionale²⁶. Le criticità legate al rispetto del principio della certezza del diritto sono emerse sia nel parere del Comitato economico e sociale²⁷ sia nei contributi presentati da alcuni *stakeholders*²⁸, i quali si sono dichiarati preoccupati per la tutela dell’affidamento degli investitori del settore, potenzialmente leso da un quadro normativo instabile ed incerto poiché modificato troppo rapidamente²⁹. In un panorama normativo così complesso, un apprezzabile sforzo di riordino è quello compiuto in seno al progetto “HyLaw”, avente l’obiettivo di rimuovere gli ostacoli normativi alla diffusione dell’idrogeno in Europa³⁰.

final; Proposta di Regolamento, 14 luglio 2021, COM(2021) 559 final; Proposta di Direttiva, 14 luglio 2021, COM(2021) 551 final.

²⁴ Commissione europea, *Better Regulation Toolbox*, 25 novembre 2021, 175.

²⁵ Comunicazione della Commissione, 14 luglio 2021, COM(2021) 550 final.

²⁶ Il termine per il recepimento nazionale era il 30 giugno 2021. Alla data di presentazione della proposta di revisione della RED II (14 luglio 2021), la stessa direttiva non era stata ancora recepita da nessuno Stato membro.

²⁷ ECOSOC (Relatore C. QUAREZ, Correlatore L. RIBBE), Parere sulla revisione della Direttiva sulle energie rinnovabili, adottato in sessione plenaria n.565 il 9/12/2021.

²⁸ Si consideri la posizione di Bioenergy Europe, espressa in occasione della consultazione pubblica per la modifica della direttiva, accessibile al link https://bioenergyeurope.org/index.php?option=com_content&view=article&id=286

²⁹ Questa recente tendenza dei legislatori europei nel settore ambientale ed energetico è stata descritta come una forma di “iperattivismo legislativo” da M. LOMBARDINI, *Energia: Guida al 2023*, 20 gennaio 2023, accessibile al link <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/energia-guida-al-2023-37298>;

in particolare, l’autore suggerisce che “nel 2023 sarebbe bene limitare le nuove proposte di legislazioni energetiche per evitare di somministrare ad un paziente malato – la sicurezza energetica europea – una serie addizionale di medicine senza ancora conoscere l’efficacia delle terapie già somministrate nel 2022”. Se si vuole, per un breve commento su tale tendenza dei legislatori europei con riferimento specifico all’adozione degli atti delegati volti ad integrare la direttiva RED II e al parallelo processo di revisione della direttiva RED II stessa, si veda anche A. PORCARI, *Delegare o non delegare? Il dibattito istituzionale europeo sui requisiti per la produzione di idrogeno rinnovabile: addizionalità, correlazione temporale e correlazione geografica*, in *I Post di AISDUE* (Sezione “Articoli”), 10, 3 dicembre 2022, 189 ss., accessibile al link <https://www.aisdue.eu/alessandra-porcari-delegare-o-non-delegare-il-dibattito-istituzionale-europeo-sui-requisiti-per-la-produzione-di-idrogeno-rinnovabile-addizionalita-correlazione-temporale-e-correlazione-geografica/>

³⁰ In particolare, è stato predisposto un database relativo alla normativa di ciascuno dei Paesi coinvolti e articolato in nove categorie: produzione di idrogeno; stoccaggio; trasporto e distribuzione; idrogeno come carburante e infrastruttura di rifornimento per la mobilità; veicoli; questioni di rete elettrica per elettrolizzatori; questioni di rete del gas; energia stazionaria; celle a combustibile. Il progetto, coordinato da Hydrogen Europe, riunisce ventitré partner provenienti da: Austria, Belgio, Bulgaria, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Ungheria, Italia, Lettonia, Norvegia, Paesi Bassi Polonia,

Il secondo fattore consiste nel fatto che si tratta di un territorio inevitabilmente connotato da una marcata interdisciplinarietà sia su un piano “interno” (dialogo tra discipline giuridiche, quali il diritto europeo, il diritto costituzionale, il diritto amministrativo, il diritto dell’energia, il diritto dell’ambiente, il diritto urbanistico) sia su un piano “esterno” (dialogo delle discipline giuridiche con discipline extra-giuridiche, quali le scienze economiche e finanziarie ma anche la chimica, l’ingegneria, la fisica). Ecco che l’incertezza giuridica si fonde con la complessità e diventa sinonimo di quest’ultima. Tuttavia, da un altro angolo visuale, si condivide la posizione di quella dottrina secondo cui, in effetti, soltanto un approccio interdisciplinare nel settore energetico può contribuire allo sviluppo di teorie e principi generali utili al legislatore nell’affrontare le diverse sfide imposte dal rapido evolversi delle tecnologie³¹. Le stesse politiche ambientali – in dialogo con le politiche energetiche – sono connotate da un’evidente tecnicità: la tutela dell’ambiente e il costante adeguamento del diritto al progresso scientifico-tecnologico devono necessariamente fondarsi su un consistente bagaglio di conoscenze tecniche³².

3.1 Produrre idrogeno tra certezze ed incertezze

Tra i diversi profili rispetto ai quali si registrano le principali difficoltà regolatorie, si sceglie di circoscrivere il presente contributo a quelli inerenti alla prima fase della filiera idrogeno, ossia la produzione di idrogeno. Quest’ultimo può essere prodotto a partire da fonti energetiche diverse e con tecnologie diverse. Al gas naturale sono applicabili due principali tecnologie per la produzione di idrogeno: il processo di *steam methane reforming*, da cui deriva un elevato tasso di emissioni di CO₂ oppure il medesimo processo ma con associata l’attività di *carbon capture and storage*, da cui deriva un basso tasso di emissioni di CO₂. Nel primo caso si parla di “idrogeno grigio” (è il tipo di idrogeno maggiormente prodotto), nel secondo caso di “idrogeno blu” (la cui produzione può giocare un ruolo importante nella attuale fase di transizione)³³. Se invece la fonte primaria è l’acqua, il processo finalizzato alla produzione di idrogeno – che è definito “verde” perché privo di emissioni di CO₂ – è quello dell’elettrolisi, che consiste nella scissione della molecola dell’acqua in ossigeno e idrogeno³⁴.

Mentre sul piano scientifico si studia per migliorare tali tecnologie e per svilupparne di nuove e maggiormente sostenibili dal punto di vista dei

Portogallo, Regno Unito, Romania, Spagna, Svezia. Per ulteriori dettagli e per l’accesso al Database, si veda <https://www.hylaw.eu>

³¹ Cfr. K. HUHTA, *The contribution of energy law to the energy transition and energy research*, in 73 *Global Environmental Change*, 2022, 2; M. PELLEGRINO, M. MUSY, *Seven questions around interdisciplinarity in energy research*, in 32 *Energy Research & Social Science*, 2017, 4.

³² Cfr. M. CECCHETTI, *Contributo alla tavola rotonda*, in S. GRASSI, *Problemi di diritto costituzionale dell’ambiente*, Milano, 2012, 354 ss.

³³ M. HERMESSMANN, T.E. MULLER, *Green, Turquoise, Blues or Grey? Environmentally friendly hydrogen production in transforming energy systems*, in 90 *Progress in Energy and combustion science*, 2022.

³⁴ Ivi, 8. Tra le diverse tipologie di elettrolisi ci sono l’elettrolisi alcalina, l’elettrolisi con membrana polimerica elettrolitica e l’elettrolisi con elettrolizzatori a ossidi solidi.

costi e dell'impatto sull'ambiente (in effetti, nei numerosi report di settore è possibile leggere anche di altri "colori" dell'idrogeno, quali il turchese, il lilla o il marrone, cui corrispondono tecnologie ancora in fase di sperimentazione³⁵), sul piano giuridico è difficile predisporre una classificazione uniforme, che sia al passo con l'evoluzione scientifica e che allo stesso tempo offra certezza ai produttori e agli operatori della filiera. Per accelerare la transizione verso una *hydrogen economy*, è importante che il legislatore europeo chiarisca il *discrimen* tra idrogeno rinnovabile e idrogeno non rinnovabile³⁶. Si tratta infatti di un profilo legato a filo doppio con il meccanismo di finanziamento delle misure previste dai PNRR nazionali dal momento che la costruzione di impianti per la produzione di idrogeno deve rispettare il principio del DNSH, cristallizzato nell'art.17 del Regolamento UE 2020/852 recante una tassonomia degli investimenti sostenibili. Alla luce del cd. "Regolamento tassonomia", la sola produzione di idrogeno "rinnovabile" o "verde" potrà beneficiare dei suddetti finanziamenti.

Per rintracciare la matrice della definizione di idrogeno rinnovabile, è necessario considerare la direttiva RED II, il cui articolo 27(3) reca una delega indirizzata alla Commissione affinché essa provveda a definire i requisiti per l'energia elettrica da fonti rinnovabili per la produzione di carburanti liquidi e gassosi di origine non biologica, incluso l'idrogeno. Nel Regolamento Delegato³⁷, la Commissione vincola la definizione di idrogeno rinnovabile al rispetto del requisito di addizionalità, che implica che l'energia elettrica di origine rinnovabile utilizzata negli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno rinnovabile debba essere addizionale rispetto all'energia elettrica di origine rinnovabile utilizzata per raggiungere l'obiettivo vincolante dell'Unione corrispondente alla quota complessiva di energia da FER sul consumo finale lordo³⁸. Tra gli scenari di "incertezza"

³⁵ Ivi, 3. A ciascuna tecnologia è associato un valore "TRL" (Technology Readiness Level): Idrogeno grigio "commercial" (TRL 9); idrogeno blu "industrial scale" (TRL 8-9); idrogeno verde "commercial" (TRL 9); idrogeno turchese "research and development" (TRL 3.4).

³⁶ I. CONTI, *How many shades of green? An FSR proposal for a taxonomy of renewable gases*, in *Florence School of Regulation*, 6, 2020.

³⁷ Regolamento delegato UE del 10.02.2023 che integra la direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio definendo una metodologia dell'Unione che stabilisce norme dettagliate per la produzione di carburanti rinnovabili liquidi e gassosi di origine non biologica per il trasporto; C(2023) 1087 final. La versione finale del regolamento delegato diverge sotto diversi profili dalla bozza originariamente predisposta dalla Commissione; tale bozza e i commenti pervenuti dagli stakeholders in occasione della consultazione pubblica (20 maggio – 17 giugno 2022) sono accessibili al link <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/7046068-Produzione-di-carburanti-rinnovabili-per-autotrazione-quota-di-energia-elettrica-da-fonti-rinnovabili-requisiti-it>.

³⁸ Cfr. Considerando n.90 della direttiva (UE) 2018/2001: "Per garantire che i combustibili rinnovabili di origine non biologica contribuiscano alla riduzione dei gas a effetto serra, l'energia elettrica utilizzata per la produzione di combustibile dovrebbe essere di origine rinnovabile. La Commissione dovrebbe sviluppare, mediante atti delegati, una metodologia dell'Unione affidabile da applicare dove tale energia elettrica sia prelevata dalla rete. Tale metodologia dovrebbe garantire che vi sia una correlazione temporale e geografica tra l'unità di produzione di energia elettrica con cui il produttore ha un accordo bilaterale per l'acquisto di energia elettrica da fonti rinnovabili e la produzione di combustibile. Ad esempio, i combustibili rinnovabili di origine non

che tale Regolamento Delegato inaugura (nonostante il considerare n.1 precisi che “occorre fissare norme chiare”), si possono considerare ad esempio quelli inerenti alla complessità e rigidità³⁹ dei corollari del principio di addizionalità⁴⁰, ossia la correlazione temporale e la correlazione geografica, la cui concreta operatività negli Stati membri potrebbe risultare di difficile attuazione e il cui effetto, secondo i principali stakeholders del settore, potrebbe essere quello di rallentare l’ascesa del nuovo mercato dell’idrogeno⁴¹.

La dicotomia tra idrogeno rinnovabile o non rinnovabile non è l’unica a non essere adeguatamente riflessa nella normativa europea e nazionale. Infatti, secondo la ricognizione effettuata nel progetto *Hylaw*, ci sono ulteriori specificità della fase di produzione, evidentemente intrecciate tra loro, che non sono sufficientemente valorizzate nella normativa applicabile e che pertanto rappresentano delle “barriere” allo sviluppo di una *hydrogen economy*⁴². Tra queste, si consideri ad esempio la distinzione tra produzione localizzata e centralizzata (che spesso coincide con un’ulteriore distinzione, quella tra produzione su piccola e grande scala). Nel primo caso, l’idrogeno è prodotto e utilizzato nello stesso luogo (oppure, l’energia elettrica originata da fonti rinnovabili è trasportata fino al punto di consumo dove sono situati gli elettrolizzatori per la produzione di idrogeno); nel secondo caso, l’idrogeno è trasportato al punto di consumo (*blending* nella rete gas oppure trasporto su strada)⁴³. Un profilo particolarmente rilevante è quello relativo alle autorizzazioni per l’utilizzo del suolo e per l’installazione degli elettrolizzatori destinati alla produzione di idrogeno.

biologica non possono essere considerati pienamente rinnovabili se sono prodotti in un momento in cui l’impianto di produzione rinnovabile oggetto del contratto non produce energia elettrica. Un altro esempio è il caso della congestione della rete elettrica, quando i combustibili possono essere considerati pienamente rinnovabili soltanto se sia l’impianto di produzione di energia elettrica che quello di produzione di combustibile sono situati dallo stesso lato rispetto alla congestione. Inoltre, vi dovrebbe essere un elemento di addizionalità, vale a dire che il produttore di carburante contribuisca alla diffusione dell’energia rinnovabile o al suo finanziamento”.

³⁹ A. POTOTSCHNIG, *Renewable hydrogen and the additionality requirement: why making it more complex than it needed?*, in *Florence School of Regulation*, 36, 2021.

⁴⁰ Si segnala che il dibattito istituzionale europeo sulla addizionalità si è ulteriormente complicato a seguito della approvazione in seduta plenaria del Parlamento europeo del 13 settembre 2022 di una serie di emendamenti apportati alla proposta di revisione della RED II. In particolare, l’art. 27 nella versione predisposta dal Parlamento (punto n. 16) contiene una nuova e autonoma disciplina dei requisiti di correlazione temporale e geografica; ciò farebbe venir meno (di fatto) la delega per la Commissione originariamente prevista dall’art. 27(3) RED II. Il testo contenente gli emendamenti – oggetto di negoziati interistituzionali – è accessibile al link https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2022-0317_EN.pdf. Un accordo provvisorio sulla revisione della direttiva è stato raggiunto dal Consiglio e dal Parlamento il 30 marzo 2023, <https://www.consilium.europa.eu/it/press/press-releases/2023/03/30/council-and-parliament-reach-deal-on-renewable-energy-directive/>

⁴¹ Per un primo commento critico rilasciato da Hydrogen Europe, si veda <https://hydrogeneurope.eu/da-on-additionality-finally-agreed/>

⁴² HYLAW, *EU Policy Paper*, 7-8.

⁴³ Questi modelli di produzione sono sintetizzati nella Strategia nazionale idrogeno (Linee guida preliminari), 11.

Le norme di riferimento a livello europeo sono gli articoli 15 e 16 della direttiva RED II, rispettivamente rubricati “procedure amministrative, regolamentazioni e codici” e “organizzazione e durata della procedura amministrativa”. Non potendo interferire con le peculiarità dei singoli sistemi amministrativi nazionali, il legislatore europeo ha consegnato agli Stati membri alcune indicazioni generali, prevedendo che le norme nazionali in materia di procedure di autorizzazione, certificazione e rilascio delle licenze applicabili agli impianti per la produzione di idrogeno⁴⁴ debbano essere proporzionate e necessarie, contribuendo all’attuazione del principio che dà priorità all’efficienza energetica. In particolare, gli Stati membri devono prevedere procedure amministrative razionalizzate e accelerate, tenendo pienamente conto delle specificità di ogni singola tecnologia (art. 15 comma 1). Si segnala per completezza che tali norme non sono state oggetto di modifica nella proposta di revisione della direttiva RED II, in quanto si è ritenuto fosse prematuro intervenire prima del completo recepimento della direttiva da parte degli Stati membri⁴⁵.

Muovendosi nella direzione indicata dal legislatore europeo, il legislatore italiano sembra essersi fatto carico di alcune delle questioni più critiche relative all’autorizzazione per la realizzazione di elettrolizzatori per la produzione di idrogeno, prevedendo nel decreto di recepimento della RED II (art. 38 del d.lgs. 199/2021) quattro diverse procedure autorizzatorie, tutte ispirate ad un’ottica di semplificazione. La procedura di cui alla lettera a) prevede come criterio applicativo quello della potenza degli elettrolizzatori: laddove questi ultimi abbiano una potenza non eccedente i 10 MW, l’attività edilizia è libera, a prescindere dal luogo in cui siano ubicati e dalla connessione ad impianti esistenti (fatta salva l’acquisizione degli atti di assenso, pareri, autorizzazioni o nulla osta degli enti territorialmente competenti in materia paesaggistica, ambientale, di sicurezza e di prevenzione degli incendi e del nulla osta del gestore per la connessione alla rete elettrica o del gas). Nella lettera b) si prevede invece l’operatività della procedura abilitativa semplificata (art. 6 d.lgs. 3 marzo 2011 n.28) nel caso della realizzazione di elettrolizzatori all’interno di aree industriali ovvero di aree in cui sono situati impianti industriali anche per la produzione di energia da fonti rinnovabili (anche se non più operativi o in corso di dismissione), a condizione che tale attività non implichi un’occupazione in estensione, un aumento degli ingombri in altezza o una variante agli strumenti urbanistici adottati. Fuori dai casi di cui alle lettere a) e b), il legislatore prevede con la lettera c) il rilascio di un’autorizzazione unica da parte del MITE (o dalle regioni o province autonome) per la costruzione di elettrolizzatori cd. “*stand alone*” e relative infrastrutture⁴⁶. Infine, per gli elettrolizzatori e relative

⁴⁴ L’art. 15 includerebbe l’idrogeno tra i “carburanti liquidi e gassosi da fonti rinnovabili di origine non biologica”.

⁴⁵ Commissione europea, Relazione sulla valutazione d’impatto che accompagna la proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, 14 luglio 2021, SWD(2021) 621 final.

⁴⁶ L’autorizzazione unica è rilasciata dal MITE tramite il procedimento unico ambientale di cui all’art.27 del d.lgs. 3 aprile 2006 n.152, qualora tali progetti siano sottoposti a VIA di competenza statale sulla base delle soglie individuate dall’Allegato II alla parte seconda del medesimo decreto legislativo; fuori da questi casi, sarà competente la Regione o Provincia autonoma.

infrastrutture da realizzare in connessione a impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, la lettera d) prevede un'autorizzazione unica (art. 12 del d.lgs. 29 dicembre 2003 n.387) rilasciata dal MITE laddove essi siano funzionali ad impianti di potenza superiore ai 300 MW termici o ad impianti di produzione di energia elettrica off-shore (fuori da questo caso, l'autorizzazione è rilasciata dalla Regione o Provincia autonoma).

Gli operatori della filiera dell'idrogeno e gli operatori del mondo del diritto si confronteranno a breve con questa nuova normativa: sarà infatti possibile valutarne l'impatto in concomitanza all'attuazione delle prime misure previste dal PNRR relativamente all'idrogeno. Tra queste, ad esempio, si consideri la produzione di idrogeno in aree industriali dismesse⁴⁷, la cui attuazione implicherà, tra le altre cose, un inevitabile intreccio della normativa autorizzatoria di cui sopra con la normativa relativa alla rigenerazione dei *brownfields*⁴⁸.

La disciplina di autorizzazione alla costruzione di impianti di produzione di idrogeno è invece caratterizzata da contorni più definiti e certi per quel che concerne l'operatività dei procedimenti amministrativi ambientali di VAS e VIA, rispettivamente disciplinati nelle direttive "SEA"⁴⁹ e "EIA"⁵⁰, recepite nel d.lgs. 152/2006 (Codice dell'ambiente). I procedimenti amministrativi ambientali hanno la finalità di rispondere alle esigenze di protezione e salvaguardia dell'ambiente e di anticipare il momento di tutela, valutando la compatibilità ambientale di piani e programmi, nel caso della VAS e quella di specifici progetti, nel caso della VIA⁵¹.

Dalla lettura dell'art. 5 comma 1 lettera c del Codice dell'ambiente, relativo al requisito che accomuna l'operatività della VAS e della VIA, ossia la sussistenza di un impatto ambientale, è indubbio che i piani, programmi e progetti per la produzione di idrogeno siano soggetti a tali procedimenti amministrativi. Inoltre, a seguito delle modifiche introdotte con il D.L. 77/2021 (convertito con L.29 luglio 2021 n.108), la verifica di assoggettabilità a VIA ha ad oggetto anche "le opere, gli impianti e le infrastrutture necessarie alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del Paese inclusi nel PNRR e al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC" (art. 7 bis comma 2 bis), tra i quali evidentemente rientrano i progetti sull'idrogeno. L'allegato I bis alla parte II del Codice indica in dettaglio tali opere, impianti ed infrastrutture, includendo le infrastrutture e gli impianti per la produzione, trasporto e stoccaggio di idrogeno (punto 1.3).

La assoggettabilità alla procedura di VAS dei piani regionali relativi allo sviluppo della filiera idrogeno è stata peraltro ribadita in una recente

⁴⁷ Investimento 3.1, Missione 2, Componente 2 del PNRR. Il MITE ha emanato un avviso pubblico in attuazione di tale investimento il 15 dicembre 2021.

⁴⁸ Sulla disciplina giuridica dei brownfields, si veda M. PASSALACQUA, B. POZZO, *Diritto e rigenerazione dei brownfields. Amministrazione, obblighi civilistici, tutele*, Torino, 2019.

⁴⁹ Direttiva n. 2001/42/CE, 27 giugno 2001.

⁵⁰ Direttiva n. 2011/92/UE, 13 dicembre 2011.

⁵¹ N. LUGARESI, *Diritto dell'ambiente*, Milano, 2020, 77 ss.

pronuncia della Corte costituzionale⁵². L'avvocatura dello Stato aveva infatti promosso delle questioni di legittimità costituzionale di alcune norme della legge della Regione Puglia 23 luglio 2019 n.34 relativa, tra l'altro, alla promozione dell'utilizzo dell'idrogeno. In particolare, l'art. 3 del Piano regionale sull'idrogeno non prevedeva che esso dovesse essere sottoposto alla VAS. Posto che la Corte ha rigettato la questione, sostenendo che il mancato richiamo non dovesse essere letto come una espressa esclusione (e quindi, si potrebbe dedurre che si sia trattato di una mera dimenticanza o imprecisione del legislatore regionale), la pronuncia rappresenta un esempio paradigmatico della necessità di offrire chiarezza e certezza in questa fase di transizione. Un ruolo importante in tal senso potrebbe essere svolto dalla "Strategia italiana sull'idrogeno", la cui versione definitiva non è stata ancora pubblicata⁵³ e in cui sarebbe ottimale la predisposizione di una sorta di "vademecum" di ricognizione normativa in ausilio alle amministrazioni locali e, più in generale, ai soggetti attuatori delle misure in cui si articola la transizione ecologica ed energetica.

4. I principi generali e l'ignoto tecnologico

Per provare a fornire alcuni spunti di riflessione rispetto agli interrogativi attorno a cui è costruito il presente contributo, preme evidenziare il ruolo fondamentale che i principi generali sono destinati a svolgere nella difficile elaborazione di una disciplina giuridica applicabile alla nuova filiera energetica. Dalla breve disamina del quadro normativo riferibile alla produzione dell'idrogeno, si può rilevare che la disciplina meno esposta a critiche in termini di certezza del diritto è quella relativa alla compatibilità dei procedimenti ambientali con la nuova attività produttiva. Probabilmente ciò è riconducibile al fatto che il principio di precauzione, che sottende tali procedimenti, è intrinsecamente vocato a guidare l'attività amministrativa rispetto a quello che autorevole dottrina definisce l'"ignoto tecnologico"⁵⁴. È un principio che infatti offre linee guida certe nell'ambito di procedimenti complessi e connotati da un'alta discrezionalità tecnica e da una costante dinamicità tecnico scientifica⁵⁵.

In virtù della recente collocazione della tutela dell'ambiente nella Costituzione italiana⁵⁶, è possibile immaginare, in prospettiva, una sorta di dialogo tra due capisaldi di rango costituzionale: da un lato, i principi posti a tutela dell'ambiente e dall'altro, il principio della certezza del diritto. La transizione energetica ha come obiettivo ultimo quello del tutelare l'ambiente e mitigare gli effetti del cambiamento climatico. Il principio della certezza del diritto, d'altro canto, è espressione del principio democratico.

⁵² Corte cost., 3 novembre 2020, n.258.

⁵³ Sono però disponibili le Linee guida preliminari.

⁵⁴ Cfr. F. STELLA, *Il rischio da ignoto tecnologico e il mito delle discipline*, in AA. VV. *Il rischio da ignoto tecnologico*, Milano, 2002.

⁵⁵ Cfr. R. LEONARDI, *La tutela dell'interesse ambientale tra procedimenti, dissensi e silenzi*, in *Nuovi problemi di amministrazione pubblica*, Torino, 2020, 39 ss.

⁵⁶ L. cost. 11 febbraio 2022 recante modifiche agli art. 9 e 41 della Costituzione italiana in materia di tutela dell'ambiente, pubblicata in G.U. n.44 del 22 febbraio 2022.

Le declinazioni e manifestazioni di questo dialogo sono molteplici. Il diritto dell'ambiente – specialmente se considerato nella sua matrice europea – è infatti un esempio del ruolo che il diritto svolge nel processo di istituzionalizzazione della partecipazione pubblica (anche) nell'ambito della governance di nuove tecnologie⁵⁷. Alla luce dell'importante contributo che le nuove tecnologie apportano alla tutela multilivello dell'ambiente, i profili di accesso alle informazioni, pubblicità e partecipazione risultano strettamente connessi allo sviluppo tecnologico. Ciò emerge sia ad un livello di policy making sia nell'attuazione delle politiche ambientali ed energetiche europee nei singoli ordinamenti nazionali e quindi nella concreta operatività delle procedure di autorizzazione. Nel caso della nuova filiera dell'idrogeno, si consideri ad esempio la forte influenza esercitata dai principali stakeholders – e dall'associazione Hydrogen Europe in primis – nell'ambito del dibattito istituzionale europeo sulla definizione (con gli atti delegati volti ad integrare la direttiva RED II) dei requisiti per la produzione di idrogeno rinnovabile, e quindi sulla ammissibilità di determinate tecnologie nella prima fase della filiera⁵⁸. Inoltre, ad un livello diverso, le criticità relative all'impiego di nuove tecnologie possono emergere nel momento in cui si offre ai soggetti interessati la possibilità di partecipare alle procedure autorizzatorie ambientali⁵⁹; nel caso dell'idrogeno, tale profilo sarà verificabile non appena saranno attuate le diverse misure nazionali aventi ad oggetto l'installazione di elettrolizzatori.

In quest'ottica, la transizione ecologica ed energetica si presta ad essere il teatro di un confronto tra principi costituzionali e normativa settoriale, come talvolta è già accaduto quando nuove tecnologie hanno imposto la transizione⁶⁰.

In definitiva, in questo stadio iniziale della transizione, considerando i molteplici impatti che una nuova filiera energetica crea nell'ordinamento giuridico, può essere utile ispirarsi al modo in cui in passato l'ordinamento ha reagito all'avvento delle altre energie rinnovabili. Allo stesso tempo però è importante non trascurare le peculiarità dell'idrogeno e della sua filiera

⁵⁷ M. LEE, *The legal institutionalization of public participation in the EU governance of technology*, in R. BROWNSWORD, E. SCOTFORD, K. YEUNG, *The Oxford Handbook of law regulation and technology*, cit., 620 ss.

⁵⁸ Si rinvia al paragrafo n.3.1 di questo contributo.

⁵⁹ Nell'ambito della direttiva 2011/92/UE del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, gli articoli dal 5 all'8 hanno ad oggetto anche la partecipazione pubblica. In particolare, la direttiva prevede che si debba dare al pubblico interessato la possibilità di prepararsi e di partecipare efficacemente e tempestivamente al processo decisionale in materia ambientale; inoltre, il pubblico ha il diritto di esprimere osservazioni e pareri alle autorità competenti quando tutte le opzioni sono aperte, prima che venga adottata la decisione sulla domanda di autorizzazione. Al livello nazionale, le procedure e i principi in materia di trasparenza e partecipazione contenuti in tale direttiva sono stati recepiti dal d.lgs. 152/2006 (cd. codice dell'ambiente).

⁶⁰ Cfr. S. RODOTA', *Diritto, scienza, tecnologia: modelli e scelte di regolamentazione*, in *Rivista critica del diritto privato*, 3, 2004, 358 ss., in cui si propone un "paradigma normativo e ricostruttivo sempre più centrato su valori espressi in principi costituzionali e diritti fondamentali, in grado di fronteggiare una innovazione scientifica e tecnologica sempre più pervasiva, e quindi capace di riconsegnare al diritto un ruolo adeguato all'età della tecnica".

energetica, procedendo eventualmente in una prima fase con tecniche di sperimentazione normativa (ad esempio, le cd. “*regulatory sandboxes*”⁶¹, già utilizzate in passato nel settore energetico per sperimentare *ex ante* l’efficacia di nuove forme di regolamentazione⁶²). Il legislatore nazionale ed europeo e le autorità di regolazione potrebbero sfruttare esperienze pregresse ma anche svolgere un esercizio di (re)immaginazione⁶³ e assumere un atteggiamento creativo⁶⁴, utilizzando gli “spazi” che si aprono grazie ad un approccio basato sui principi generali. In particolare, tra le diverse tecniche riconducibili alla creatività del giurista, figura anche la tecnica della “trasformazione”, nella specifica declinazione della tecnica del “cambiare la strategia”⁶⁵. A riprova di ciò si consideri il fatto che nel corso di un trentennio il medesimo obiettivo, ossia l’incremento della percentuale di energia prodotta da fonti rinnovabili (e la riduzione della dipendenza energetica dall’estero) è stato perseguito dal legislatore con strumenti sempre diversi (tra cui, ad esempio, lo strumento del contributo in conto capitale, l’erogazione di incentivi, i certificati verdi, le tariffe incentivanti)⁶⁶, mutando appunto strategia di volta in volta, anche in considerazione del peculiare contesto storico, politico ed economico. Se è vero che la prima grande accelerazione dello sviluppo delle energie rinnovabili fu innescata dall’embargo petrolifero del 1973, analogamente, secondo molti commentatori, la crisi energetica attuale (acuita dalle ripercussioni del conflitto in Ucraina) potrebbe determinare un radicale ripensamento delle politiche energetiche europee e un’accelerazione nello sviluppo di nuove forme di energia pulita, *in primis*, dell’idrogeno⁶⁷.

Alessandra Porcari
Facoltà di Giurisprudenza
Università di Trento
alessandra.porcari@unitn.it

⁶¹ S. LAVRIJSSEN; B. VITEZ, *Make Hydrogen whilst the Sun Shines: How to Turn the Current Momentum into a Well-Functioning Hydrogen Market?* in *4 Carbon & Climate Law Review*, 2020, 266 ss.

⁶² IEA-ISGAN, *Casebook on Innovative Regulatory Approaches with Focus on Experimental Sandboxes*, 2019.

⁶³ R. BROWNSWORD, *Law, technology and society. Re-imagining the regulatory environment*, Abingdon, 2019, 29. L’autore, nell’esaminare il rapporto tra diritto e management tecnologico, sostiene l’utilità di svolgere un esercizio di “re-imagination” da applicarsi a tre oggetti di indagine: all’idea stessa di ambiente regolatorio; ad alcuni concetti giuridici chiave quali la *rule of law*, la coerenza normativa e la protezione della libertà ed infine, alla rilevanza degli schemi tipici del diritto penale e civile.

⁶⁴ Per un contributo dal taglio poco giuridico ma decisamente “creativo”, si veda E. RAKHOU, R. PUENTES, *Touching Hydrogen Future. Jules Verne Style’s stories on the role of Hydrogen in 2030s and 2040s*, 2022.

⁶⁵ G. PASCUZZI, *La creatività del giurista*, Bologna, 166.

⁶⁶ Ivi.

⁶⁷ Con il protrarsi del conflitto in Ucraina, numerose dichiarazioni politiche sono state rese a proposito della necessità di ridurre la dipendenza dal gas russo e della possibilità di sfruttare il momento storico per una transizione verso nuove forme di energia. Si considerino ad esempio le valutazioni sottese all’adozione del piano “*REpowerEU*” e all’istituzione della “*EU Platform for the common purchase of gas, LNG and hydrogen*”. Si veda anche A. GILI, *Missione: Decoupling dal gas russo*, 11 marzo 2022.