

イタリアの主要環境政策と企業動向

2024年3月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

調査部

ミラノ事務所

【免責条項】

本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。ジェトロでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、ジェトロおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

〈目次〉

はじめに	1
I. 最新の環境政策	2
1. 「エネルギーと気候に関する国家統合計画（PNIEC）」の概要.....	2
2. PNIEC 2023 における達成目標.....	3
3. 再生可能エネルギー戦略と現状.....	6
4. 水素戦略	7
II. 「再興・回復のための国家計画（PNRR）」	10
1. 再生可能エネルギーに関する PNRR の投資の現状	11
(1) アグリソーラーパーク（M2C1 2.2）	12
(2) アグリソーラー開発（M2C2 1.1）	12
(3) 再生可能エネルギーと蓄電システム（M2C2 5.1）	12
(4) クリーンエネルギー自給自足コミュニティの促進（M2C2 1.2）	13
(5) 革新的設備の促進（洋上も含む）（M2C2 1.3）	13
(6) バイオメタン開発（M2C2 1.4）	13
2. 水素分野における PNRR の進捗	14
(1) 未使用産業用地での水素生産（M2C2 3.1）	14
(2) 脱炭素化が困難な産業での活用（M2C2 3.2）	15
(3) 道路交通用水素充電ステーション（M2C2 3.3）	15
(4) 鉄道部門の水素ステーション（M2C2 3.4）	15
(5) 水素技術研究開発（M2C2 3.5）	16
(6) 水素（M2C2 5.2）	16
III. 企業や関連機関の動向.....	17
1. 再生可能エネルギー分野の動向.....	17
(1) 太陽光発電.....	18
(2) 風力発電.....	19
(3) 蓄電システム	20
2. 水素分野の企業動向	21
IV. まとめ	23

図表目次

図 1. 分担規則全体に占める温室効果ガス排出量の割合 部門別（2030 年参考シナリオ） 4	
図 2. 「再興・回復のための国家計画（PNRR）」 ミッション別予算とミッション 2 の内 訳	10
図 3. PNIEC2023 で再生可能エネルギーに分類される「再興・回復のための国家計画」 の施策と財源	11

図 4. 水素バレープロジェクトの分布	14
図 5. 再生可能エネルギー発電設備の設置状況 地域別（2013～2023 年）	17
表 1. PNIEC2023 目標達成のための主な施策の各テーマとの関連性と分布割合	3
表 2. PNIEC 2023 で提示された 2030 年における暫定的数値目標	5
表 3. 2030 年までの再生可能エネルギー増加目標とエネルギーミックス（2021 年は実績 値）	6
表 4. PNIEC 2023 で提示された 2030 年における水素の推定最低消費量	8
表 5. PNRR で水素関連事業に割り当てられた財源	14
表 6. PNRR（M2C2 3.4）鉄道用水素充電ステーションプロジェクト	16

はじめに

イタリアでは脱炭素社会に向けた計画、政策を強化する動きが加速している。イタリア環境・エネルギー安全保障省（Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica、MASE）は2023年7月、「2023年版 エネルギーと気候に関する国家統合計画」（PNIEC 2023）の草案を欧州委員会に提出。PNIEC 2023は、温室効果ガス排出量削減、再生可能エネルギー利用拡大を軸にした脱炭素化、建物のエネルギー効率向上など5つの柱で構成され、これらの実行に向けた取り組みが政府により進められている。

このような状況の中、企業間や官民での連携・協力を強化する流れが自然に創られてきているといえる。元来、自前主義の傾向にあるイタリアのビジネス気質が、以前よりオープンに変化している面もみられる。本レポートでは、イタリアの主要環境政策と関連する環境ビジネスに取り組む企業事例などをまとめた。

本レポートは、2024年2月末日時点の情報に基づき作成したものだが、その後の法律改正や各種ウェブサイトのURL・リンク先の変更などによって、変わる場合がある。また、掲載した情報・コメントは執筆者およびジェトロの判断によるものだが、一般的な情報・解釈がこのとおりでであることを保証するものではない。

2024年3月

日本貿易振興機構（ジェトロ）

調査部 欧州課

ミラノ事務所

1. 最新の環境政策

欧州委員会は、2030年の温室効果ガス削減目標、1990年比で少なくとも55%削減を達成するための政策パッケージ「Fit for 55」を2021年7月に発表し、脱炭素社会への移行に向けた強い姿勢を示した。EU加盟国はこれに沿って国家計画を作成したが、翌年に始まったロシアのウクライナ侵攻により、天然ガスをはじめとするロシア産化石燃料依存からの脱却が必要となり、欧州委員会はその計画として2022年5月、「リパワーEU」を発表した。Fit for 55で掲げた政策実行を前提とした上で、省エネルギー、クリーンエネルギーの生産、欧州のエネルギー調達の多角化の3つの観点から対策の追加および強化を図ったものである。このような欧州委員会の指針に従い、イタリアでも脱炭素社会に向けた計画、政策を強化する動きが加速している。

1. 「エネルギーと気候に関する国家統合計画（PNIEC）」の概要

イタリア環境・エネルギー安全保障省（Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE）は2023年7月19日、「2023年版 エネルギーと気候に関する国家統合計画」（以下PNIEC¹ 2023 : Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Climaの略）の草案を正式に欧州委員会に提出した。これは2019年に策定した計画（以下、PNIEC 2019）の改訂版であり、Fit for 55と「リパワーEU」で上方修正された欧州の達成目標実現のため、より野心的な戦略への見直しが必要となったためである。同計画の更新版の草案の提出はEU加盟国に対して2023年6月まで求められていた。同計画は欧州委員会による評価と勧告を受け、イタリア議会と州政府との協議、戦略的環境アセスメントの手続きを経て、2024年6月までに最終版を欧州委員会に提出する必要がある。

PNIEC 2023は欧州エネルギー同盟のガイドラインに沿い、以下の5つの柱で構成されている。

- ◆ 温室効果ガス排出量削減、再生可能エネルギー利用拡大を軸にした脱炭素化
- ◆ 建物の改修、断熱強化、エネルギー管理システムおよび自動化の導入促進、建物のエネルギー性能に関する指令の実施等によるエネルギー効率の向上
- ◆ 自給力、インフラ、相互接続等の強化による情勢に依存しないエネルギー供給の安全保障
- ◆ 欧州の市場統合プロセスおよび地中海地域の再生可能エネルギーハブとしてのイタリアの役割強化、エネルギーシステムの柔軟性確保を通しての国内市場の変革
- ◆ エネルギー部門を重点課題とし、官民一体での新技術の研究開発とイタリアの競争力の強化の促進

すでにイタリアはエネルギーおよび気候変動対策のために数多くの措置を講じ、この5つの課題に取り組んでいる。次の表1に、PNIEC 2023の目標達成のために策定された主

¹ Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima", https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2023.pdf

な施策について、(1) 温室効果ガス排出量削減、(2) 再生可能エネルギーの活用、(3) エネルギー効率の向上に関連する施策の数とその相互関連性を割合で示した。

表 1. PNIEC2023 目標達成のための主な施策の各テーマとの関連性と分布割合

(1) 温室効果ガス排出量削減	✓	✓	✓	✓				その他 (注 1)	75.7%
(2) 再生可能エネルギー活用	✓	✓			✓	✓			42.2%
(3) エネルギー効率向上	✓		✓		✓		✓		39.4%
✓ = 関連あり	15.1%	23.9%	21.6%	15.1%	0%	5.5%	0.5%	18.3%	施策数の割合 (%)

(注 1) その他とは、エネルギー同盟 (2015 年に欧州委員会のエネルギー政策の調整および統合を目指して発足) の残りの 3 つの柱「エネルギーの安全保障」、「国内市場」、「研究開発と競争力強化」に関するテーマを指す。

(注 2) 主な施策 218 件のうち、(1) ~ (3) の複数テーマに分類される施策もある。

(出所) 環境・エネルギー安全保障省 (MASE) "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" (2023 年 6 月) より作成

主な施策の 7 割以上が温室効果ガス排出削減に関するもので、PNIEC2023 がこのテーマに最大限の関心を持って取り組んでいることがわかる。さらに再生可能エネルギーの活用とエネルギー効率の向上が密接に関わって扱われており、これらのテーマが PNIEC 2023 数値目標の設定の中核のテーマであるといえる。

2. PNIEC 2023 における達成目標

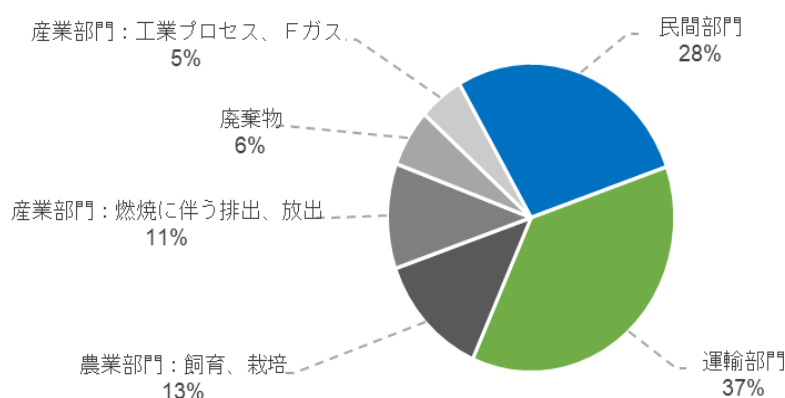
「温室効果ガス排出量削減」に関しては、EU 排出量取引制度 (EU ETS)²部門のエネルギー集約型産業では 62%減 (2005 年比) の EU 目標に足並みを揃える政策シナリオ (既存計画の施策と 2030 年の戦略目標に向けた追加政策の双方の効果を考慮したもの) を提示したが、イタリアにとって最大の課題は非 ETS 部門、いわゆる EU 加盟国の排出削減の分担に関する規則 (ESR) 対象の民間部門や運輸、農業、廃棄物などの産業における排出削減である。2023 年 5 月に施行された改正 ESR によって、イタリアの排出削減目標は 2030 年までに 43.7%減 (2005 年比) に引き上げられているが、今回の草案 PNIEC2023 では 35.3%~37.1%減の提案にとどまり、達成が非常に困難であることを示した。

イタリアの環境保護研究高等研究所 (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA) による、現状の政策及び施策を継続した場合の参考シナリオによると、2030 年における非 ETS 部門の温室効果ガス総排出量は 28.6%減 (2005 年比) とされ、イタリアが提案した目標はすでにかなり野心的な数値であり、大胆な措置を必要としている。同部門の排出量の全体に占める民間部門 (28%)、運輸部門 (37%) の割合は合わせて 65% (図 1 参照) で、これらの部門での大幅削減が鍵となる。民間部門はイタリアの

² EU 排出量取引制度 (Emissions Trading System) の対象部門で、エネルギー集約型の産業 (発電、石油精製、鉄鋼・金属、化学・セメントなど)

最終電力消費量の45%、二酸化炭素（CO₂）排出量の17.5%とのデータもあり、依然として多く存在する古い建物のエネルギー効率の向上、そして自家用移動手段の削減などの加速が対策として挙げられる。これらの実施には、運輸部門の公共モビリティの強化も必要不可欠となり、今まで実施されてきた旧式車両の段階的な入替、共有モビリティ整備、低排出車の導入促進もさることながら、それに伴うインフラ整備などの追加の措置も課題となっている。

図 1. 分担規則全体に占める温室効果ガス排出量の割合 部門別（2030年参考シナリオ）



（出所）環境・エネルギー安全保障省（MASE）"Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima"
（2023年6月）掲載のISPTAデータより

欧州委員会は2023年12月21日、イタリアのPNIEC 2023の再生可能エネルギーとETS部門の排出削減の分析に対し、大きな成果をイタリアにもたらすであろうとの最初の見解を示した。しかし、欧州委員会はイタリアをはじめとする主要国に対して、依然と存在するEU目標値とのギャップを埋める努力をすることの重要性を強調し、民間、運輸、農業の各部門での2030年達成目標の設定については再検討の課題が残されている。

イタリアのエネルギー政策においても重要な役割を担う「再生可能エネルギー」では、クリーンエネルギー開発の促進による発電量の増加、従来燃料からの移行の加速を遂行することで輸入を減らし、自給体制の確立を推進する。PNIEC 2023では、2030年の総最終エネルギー消費に占める再生可能エネルギーの割合を40%に引き上げた。電力部門では65%、運送部門では31%、そして冷暖房部門では37%を提示している。しかし、現行の政策を継続した場合の参考シナリオの数値をPNIEC 2019の目標数値と比べても、全ての部門で達成が見込めないことが想定されているため、今回提示した野心的な目標の達成にはより強い意志による政策の実施が必要とされる。イタリア政府は、水素についても産業用水素のうち再生可能エネルギー由来の水素（以下、グリーン水素）の割合を42%に引き上げる目標を掲げている。

もうひとつの重要なテーマの「エネルギー効率の向上」は、消費と排出の削減、エネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの比率の拡大、エネルギー安全保障の強化に同

時に貢献する。参考シナリオでは、2030年の最終消費量は109 e 石油換算100万トン（Mtep）と想定され、EUの達成目標に遠く及ばない。そのため、より強力な技術的、行動的変化を想定した追加政策が必要とされる。前述の通り、非ETS部門の温室効果ガス排出量削減の目標達成が極めて困難なことを踏まえ、ここでも民間部門および運輸部門におけるエネルギー効率向上の対策に特に重点を置いている。EUの建物のエネルギー性能指令（EPBD）の強化に伴い、建物の改修が大幅に増加すると予想されることから、民間部門では消費電力のグリーン化、自動化、制御等の技術の導入、断熱の大規模な普及、そして暖房に関しては消費削減に貢献するヒートポンプの普及を促進するとしている。運輸部門では貨物輸送と集団モビリティの増加促進のため、特に鉄道の活用を優先し、個人や貨物の道路輸送に対しては、地方自治体と調整し、優遇措置や規制を導入しながら、代替燃料や電気の利用を促進し、クリーンエネルギーの比率を高める方針だ。

PNIEC 23の草案でイタリアが提示した温室効果ガス排出、再生可能エネルギー、エネルギー効率向上の暫定的目標と、PNIEC 19の目標、実績の比較は表2の通り。

表2. PNIEC 2023で提示された2030年における暫定的数値目標

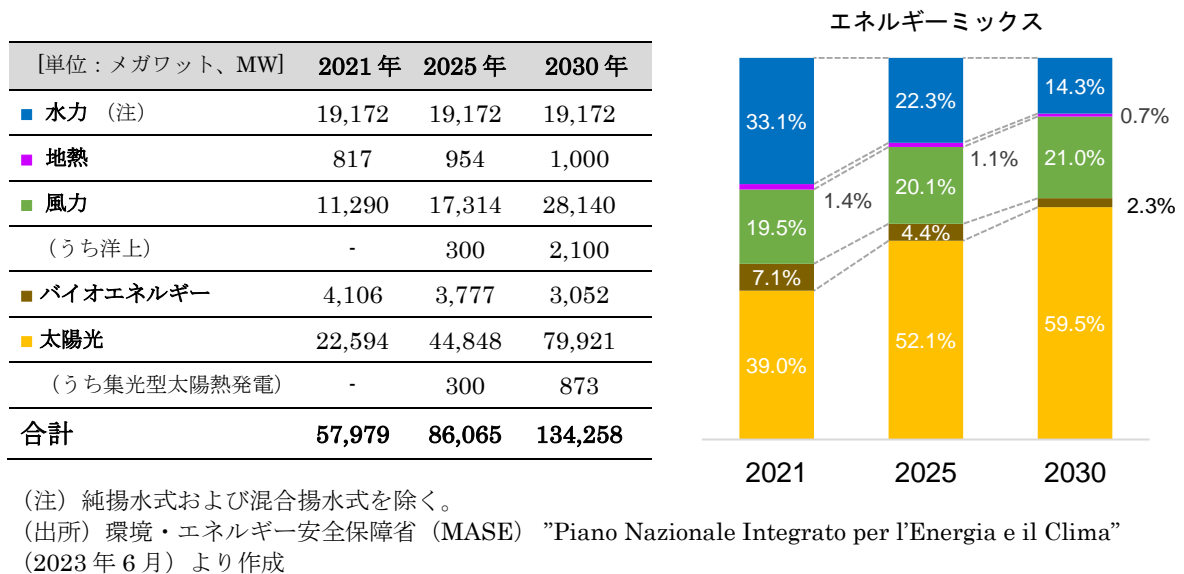
	実績 データ	PNIEC 2019		PNIEC 2023		EU 目標
		目標	目標	参考 シナリオ ^(注1)	政策 シナリオ ^(注2)	
	2021	2021	2030	2030	2030	2030
温室効果ガス削減						
ETS部門における温室効果ガス削減率（2005年比）	47%減	44%減	56%減	55%減	62%減	62%減 ^(注3)
非ETS部門における温室効果ガス削減率（2005年比）	17%減	23%減	33%減	28,6%減	35.3%～37.1%減	43.7%減 ^(注4,5)
土地利用、土地利用変化および林業分野（LULUCF）における吸収量 [単位：MtCO ₂ eq（CO ₂ 換算100万トン）]	27.5 減			34.9 減	34.9 減	35.8 減 ^(注4)
再生可能エネルギーの活用						
総最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合	19%	20%	30%	27%	40%	38.4～39%
輸送部門：総最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合	8%	9%	17%	13%	31%	29% ^(注6)
冷暖房部門：総最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合	20%	22%	34%	27%	37%	29.6% ^(注4) ～39.1%
電力部門：総最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギーの割合	36%	37%	55%	49%	65%	設定なし
産業部門：総水素消費量に占めるグリーン水素の割合	0%	0%	0%	3%	42%	42% ^(注4)
エネルギー効率の向上						
一次エネルギー消費量 [単位：Mtep]	145	141	125	130	122	112.2～115 ^(注7)
最終エネルギー消費量 [単位：Mtep]	113	115	104	109	100	92.1～94.4 ^(注7)
エネルギー効率化装置義務化による年間最終消費削減量[単位：Mtep]	1.4	0.9	51.4		73.4	73.4 ^(注4)

- (注) 1 参考シナリオとは現行の政策および施策によるエネルギーシステムの進化を考慮した数値。
 2 政策シナリオとは既存計画の施策と 2030 年の戦略目標のための追加される政策の双方の効果を考慮した数値。
 また、2023 年 6 月時点で予定している施策を元に構成したシナリオで、2024 年 6 月提出の最終計画にて目標値を更新。
 3 EU 全体の排出量のみを対象。
 4 規定等の拘束力あり。
 5 2030 年だけでなく、2021~2030 年までのすべての期間を対象。
 6 経済団体を対象とする。
 7 EU エネルギー効率化指令の改訂版 (RED III) で定められた+2.5%の許容範囲適用の場合。
 (出所) 環境・エネルギー安全保障省 (MASE) ”Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima” (2023 年 6 月) より作成。

3. 再生可能エネルギー戦略と現状

先に述べた 2030 年の再生可能エネルギー数値目標達成のため、イタリア政府は太陽光発電と風力発電の活用を特に強化する方針だ。表 3 に PNIEC 2023 における 2030 年までの再生可能エネルギーの増加目標と各資源の全体に占める割合を示す。太陽光発電では約 80 ギガワット (GW) (2021 年比 254%増)、風力発電では約 28 GW (同 150%増) を目指し、再生エネルギー全体の 8 割以上をこのふたつの資源からの設備で占めることを想定している。

表 3. 2030 年までの再生可能エネルギー増加目標とエネルギーミックス (2021 年は実績値)



環境保全等の立場から、新しい用地の調達抑制も求められるため、建造物の屋上や屋根、駐車場、サービスエリアなどへのソーラーパネル設置を促進するとしている。しかし、この大幅な目標引き上げのためには、地上設置型の大規模太陽光発電システムや陸上風力発電の普及も欠かせない。よって、農地として利用されていない土地の中でも、汚染地、埋立地、鉄道、高速道路、空港等の事業者の所有地が望ましいとする方針だ。ただし、アグリソーラーに関しては、一定の技術的・環境的要件を満たし、電力生産と農業活動の相乗効果の最大化を目的とする場合は優遇されるとしている。また、土地利用抑制への貢献という観点から注目される革新的技術として浮体式発電設備があげられている。太陽光発電では内陸水域および洋上、そして風力発電では洋上での普及のため様々なアプロ

一チで開発を行うとしている。また、新規の再生可能エネルギー生産を促進するだけでなく、既存設備の生産維持、技術更新による生産能力の強化も必要であるとし、特に既設風力発電施設への先進的かつ効率的な設備導入への投資を奨励するとしている。

地熱発電は緩やかな成長、水力発電に関しては既に大部分が開発済みの戦略的に重要な資源とした上で、2030年までは設備容量の維持、そして2050年までの長期では生産量を増やすべきだとしている。一方、バイオガス発電設備のバイオメタンへの大規模な転換や液体バイオ燃料の調達規制等の影響から、2030年には設備容量の減少が予想されている。

2023年11月20日、EUの再生可能エネルギー指令の改正（以下、RED III）が発効した。これにより、2030年までにEU域内のエネルギー総消費量に占める再生可能エネルギーの割合は、少なくとも42.5%、努力目標45%とさらに引き上げられた。同指令では太陽光や風力などの再生可能エネルギーの新しい設備、既存設備のリニューアル等の認可手続きの簡素化を図るため、国家当局が「再生可能エネルギー適正エリア」とした地域では新規建設認可に12カ月以内、これらの地域以外では24カ月以内とするとしている。

イタリア政府は2024年2月8日、「エネルギー令」を施行した。この法律が関与する4つの領域には「再生可能エネルギーの振興開発」が含まれ、州および自治州を対象とした再生可能エネルギー設置適正エリアへの補償、再配分のための基金創設、地熱エネルギーや洋上風力発電の開発やエネルギー多消費型企業による再生可能エネルギー発電プラント設置に関する優遇措置などが盛り込まれている。

そして、2030年までに合計80GWの再生可能エネルギーの地域目標を設定し、再生可能エネルギー発電所の建設に関する環境および地域影響の基準を定める「適正地域令」も議論されている。実際、2022年6月には、当局が適正地域の基準を特定し、各州および自治州はこれに準じて同年内に適正地域を定義するとのプロセスが定められていた。しかし環境・エネルギー安全保障省の提出した草案に対し、電力関連の業界団体からは制限的かつ再生可能エネルギーの発展を減速させるとの批判的な声が多く、依然として審議中であり、早急な対応が必要とされている。

4. 水素戦略

イタリアは完全脱炭素化の長期戦略の視点から、水素が果たしうる役割を概説した「水素国家戦略予備ガイドライン」を2021年11月に公表した。短期間で競争力を持つ可能性のある有力分野の特定、水素活用の開発と導入に最適な分野を検討すると共に2030年に向けた以下の指針を示した。

- ◆ 最終エネルギー消費に占める水素の割合を約2%にする
- ◆ 約5GWの電解能力を導入し、国内需要の一部を満たし市場開発活性化に貢献する
- ◆ 低炭素水素消費の環境への効果は最大800万トンCO₂排出量削減が予想される
- ◆ 水素普及および需要達成のために、2020年から2030年間に最大100億ユーロの投資が必要（再生可能エネルギー導入の投資はさらに加える必要あり）

また 2022 年 5 月の「リパワーEU」の中では、2030 年までにグリーン水素の域内生産 1,000 万トン、輸入 1,000 万トンという数値目標を定めて水素利用促進を加速するとした。さらに、グリーン水素を含む非バイオ由来の再生可能燃料（以下、RFNBO）に関して、PNIEC2023 草案作成時点では、EU で審議中であった 3 つの EU 法で具体的な目標を設定している。

- ◆ 再生可能エネルギー指令の改正（以下、RED III）
産業部門で使用される水素の RFNBO の比率を 2030 年には 42%、2035 年までに 60%引き上げること、また、2030 年までに運輸部門に供給される再生可能エネルギーの少なくとも 1%は RFNBO とすることを義務付けている。
- ◆ 航空運輸の持続可能燃料に関する規則（RefuelEU Aviation）
2030 年までに航空燃料（国内線および国際線）の最低でも 1.2%を RFNBO とする。
- ◆ 海運燃料に関する規則（FuelEU Maritime）
2025 年から 2050 年にかけての温室効果ガス排出量の削減義務などが盛り込まれた。さらに RED III では 2030 年以降、海上部門（国内および）に供給されるエネルギーの少なくとも 1.2%を RFNBO とするとしている。

PNIEC2023 では、具体的な国内義務の正確な数値化は、上記の EU 指令および規則等の承認を待つとした上で、これらを考慮し、水素の消費量を推計した上での最低限の達成目標を提示している。

表 4. PNIEC 2023 で提示された 2030 年における水素の推定最低消費量

部門	水素量	
	[ktep (石油換算 キロトン)]	[Mton (100 万ト ン)]
産業部門	330	0.115
運輸部門	390	0.136
（うち航空、海上運輸）	29	0.010
合計	719	0.251

(出所) 環境・エネルギー安全保障省 (MASE) ”Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima” (2023 年 6 月) より作成。

グリーン水素使用の義務化により 2030 年までに年間消費量が約 0.25 百万トン（25 万トン）になると予測されており、少なくとも 80%は国内生産、残りは輸入と推定している。そのためには約 3 GW の電解槽容量が必要との試算だ。水素製造に関しては、次章で述べる「再興・回復のための国家計画 (PNRR)」の財源の活用と競争力の乏しい分野への新たな料金措置の導入の相乗効果により、投資をより有益なものにすることで促進を図るとしている。

このほか、目標達成のための施策として、脱炭素化が困難な産業での活用、水素技術研究開発、未使用産業用地での生産、鉄道および道路輸送用の水素実証実験、水素製造プラントの認可制度改革、蓄電システム開発、欧州共通利益に適合する重要プロジェクト（IPCEI）への参加を挙げている。2024年6月の国家計画の最終版でのイタリアの数値目標の設定が待たれる。

II. 「再興・回復のための国家計画（PNRR）」

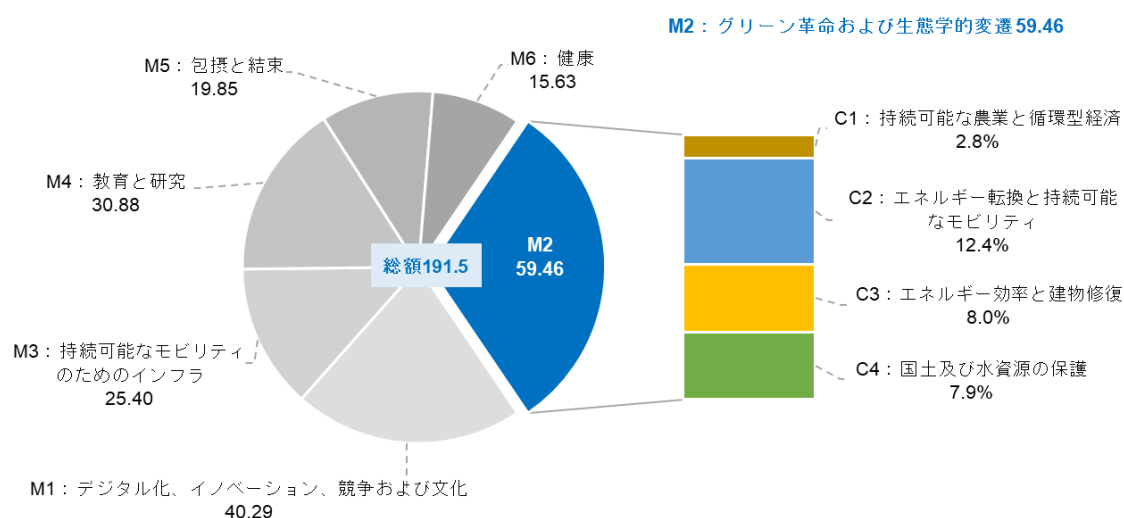
「再興・回復のための国家計画（PNRR）」は、新型コロナで打撃を受けた経済の再生に対応すべく、EUで合意した復興基金「次世代のEU（Next Generation EU）」に内包された復興パッケージである。基金は返済不要の補助金と低利融資で構成されており、イタリアには2021年から2026年に合計1,915億ユーロ（うち補助金689億ユーロ）が配分された。さらに独自の追加ファンド306億ユーロを加え、総額は2,221億ユーロがこの復興パッケージに充てられている。同計画は2026年以内に完了することが義務付けられており、各投資、改革ごとに目的と目標が時系列で定義され、その達成に連動して半期ごとに資金が供給されることになっている。

2021年7月に承認されたこの計画は、2022年に発表された「リパワーEU」の目標達成のため改訂された。新しい投資計画の追加や、2026年末までの目標達成が困難な計画の変更や削除を盛り込んだ「新再興・回復のための国家計画（新PNRR）」は、2023年12月8日にEU経済・財務相理事会により承認され、EU財源からの投資総額は1,944億ユーロに増額された。同月28日、欧州委員会はイタリアに対して第4回目の支払いとなる165億ユーロ（うち20億ユーロが補助金）の資金を供与すると発表。これでイタリアは全体の52.8%を受領したことになる。そして現在、2023年末期限の第5回目の資金供与は、当初計画の180億ユーロより大幅に減額した106億ユーロで申請中となっている。

当初の「再興・回復のための国家計画」は、「デジタル化、イノベーション、競争および文化（M1）」、「グリーン革命および生態学的変遷（M2）」、「持続可能なモビリティのためのインフラ（M3）」、「教育と研究（M4）」、「包摂と結束（M5）」、「健康（M6）」の6つのミッション（内訳は図2参照）に分類された16の項目で構成されている。

図2. 「再興・回復のための国家計画（PNRR）」ミッション別予算とミッション2の内訳

（単位：10億ユーロ）



（出所）イタリア政府 2022年7月26日付通達第29号より作成

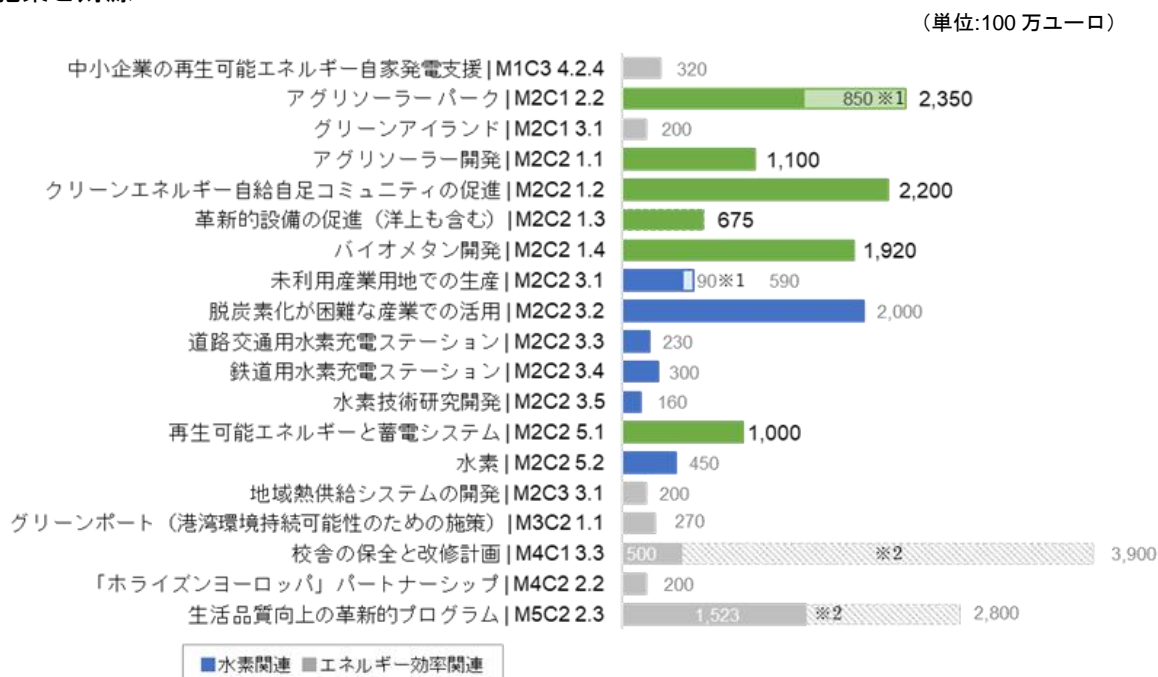
PNRR の財源は EU の規定に従い、ミッションを横断する形で 37%がグリーン・トランスフォーメーション、25%がデジタル・トランスフォーメーションに充てられている。気候変動対策の中でも M2 はその中核として最も多くの財源が充てられ、PNIEC で示された国家戦略を実行する施策の財源として大きな役割を果たしている。また M2 はさらに 4 項目（図 2 の C1 から C4）に分類されている。

そして、新しい PNRR では「リパワーEU」に特化した新ミッション M7 が追加され、111.8 億ユーロの予算が割り当てられた。再生可能エネルギー、グリーンサプライチェーン等、気候変動対策の予算の全体に占める割合は 39%に引き上げられた。

1. 再生可能エネルギーに関する PNRR の投資の現状

再生可能エネルギーをテーマとする投資は、前述の「グリーン革命および生態学的変遷 (M2)」の「エネルギー転換と持続可能なモビリティ (C2)」が中心となっている。しかし、PNIEC 2023 の政策と目標達成のための執行手段という視点で PNRR の施策を見てみると、他のミッションにも横断的に関連している。以下の図 3 にはこれらの施策とその財源をグラフに示した。これらは大きく「発電等の設備およびシステム、その技術開発」「水素関連」「エネルギー効率と相互関連のあるシステム、技術」の 3 つのグループに分かれるが、本項では特に「発電等の設備およびシステム、その技術開発」（図 3 では緑色で表示）に焦点を当て、施策の内容と進捗状況について述べる。

図 3. PNIEC2023 で再生可能エネルギーに分類される「再興・回復のための国家計画」の施策と財源



(注 1) 「リパワーEU」(新 PNRR) で補強された財源。

(注 2) 網掛けの部分は PNRR 以前のプロジェクトに充てられた財源。

(出所) 環境・エネルギー安全保障省 (MASE) "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" (2023 年 6 月) および「再興・回復のための国家計画 (PNRR)」サイトより作成

(1) アグリソーラーパーク (M2C1 2.2)

農業、畜産業および関連産業の生産施設を対象に、既存の建物の屋根を利用した再生可能で費用対効果の高いエネルギー生産を支援する。同部門の消費量削減を目的とし、農業・食料主権・林業省が管轄する。ソーラーパネルの設置に奨励金を支給すると同時に、生産施設のアスベスト除去、断熱や換気の改善等により、施設全体のクオリティ改善に貢献するのが目的。段階的にプロジェクトが特定される計画で、2023年末までに全体の財源の少なくとも32%の配分先を特定、同じく2024年6月末65%、2024年12月末までに全てのプロジェクトを特定する予定である。最終的には2026年6月末までに少なくとも設置容量1,383メガワット(MW)の目標が設定されている。同計画には新PNRRの「リパワーEU」(M7)より8.5億ユーロが追加されている。

(2) アグリソーラー開発 (M2C2 1.1)

この投資は、環境・エネルギー安全保障省が主導する地上設置型の中規模および大規模のハイブリッドなアグリソーラーの計画。持続可能な農業と再生可能資源によるエネルギー生産の双方を実現するため、ハイブリッドなアグリソーラー設備を設置し、エネルギー消費の削減を実現するのが目的。計画では2024年12月までにプロジェクトを特定し、2026年6月末までに少なくとも1,040 MWの設備容量を設置し年間で1,300ギガワット時(GWh)のエネルギーの供給を目指す。

(3) 再生可能エネルギーと蓄電システム (M2C2 5.1)

企業・メードインイタリア省が担当し、再生可能資源による発電と蓄電部門のサプライチェーンの強化による海外依存からの脱却を目的とする。研究開発、技術革新、特許におけるイタリアのリーダーシップの確立を目指し、3つのテーマに対し合計10億ユーロの民間投資への支援を実施する。2025年末までにイタリア事業開発公社(Invitalia)を介し、すべての財源の割当を完了する予定だ。すでに3億5,800万ユーロの財源に対する公募が2022年11月に公示され、特定された6社のプロジェクトが進行中である。

- M2C2 5.1.1 革新的な高効率太陽光発電パネルの生産支援 (配分4億ユーロ)
合計約1,200万ユーロがエネル・グリーンパワー(Enel Green Power)とソリテック・インダストリー(Solitek Industry)の太陽光パネル生産に対する支援に充てられ、両社のパネルはいずれもメードイン・ヨーロッパである。
- M2C2 5.1.2 次世代中～大型風力タービン生産支援 (配分1億ユーロ)
- M2C2 5.1.3 蓄電システムの生産促進 (配分5億ユーロ)
合計2,780万ユーロを蓄電池の生産施設の新設や拡張、研究開発への支援としてACCイタリア(Automotive Cells Company Italia³)、エナジー(Energy)、

³トタルエナジー(TotalEnergies)、ステランティス(Stellantis)、メルセデス・ベンツ(Mercedes-Benz)とサフト(Saft)による合併会社。

フィアム・エナジーテクノロジー（Fiamm Energy Technology）とそのグループ企業のシアプラ（Siapra）の4社に配分された。2024年の末まで11 GWhのバッテリーの生産を目指す。なお、ACC イタリアは、トタルエナジー（TotalEnergies）、ステランティス（Stellantis）、メルセデス・ベンツ（Mercedes-Benz）とサフト（Saft）による合弁会社。フィアム・エナジーテクノロジーは日本企業レゾナックのグループ会社である。

(4) クリーンエネルギー自給自足コミュニティの促進（M2C2 1.2）

EUにおけるエネルギーコミュニティ（CER：Comunità Energetiche Rinnovabili）は、1つまたは複数の地域の施設を通じてクリーンエネルギーを生産、消費、管理するために協力する組織化された利用者（協同組合、非営利団体、集合住宅、地元企業など）の連合体を指す。人口5,000人未満の市町村を対象に、少なくとも合計2,000 MWの再生可能エネルギーの追加（年間生産量約2,500GWh）と蓄電システムの併設を支援することを目的とする。この支援には22億ユーロの財源が配分されており、再生可能エネルギー発電設備の設置に必要な費用の最大100%を無利子で融資するとしている。環境・エネルギー安全保障省によると、この投資に関しては未だ議論が交わされており、2025年以内に融資供与に関するすべての公的な契約を結ぶ予定とされている。

(5) 革新的設備の促進（洋上も含む）（M2C2 1.3）

使用されていない石油・ガスインフラや港湾区域など、既存のインフラを再利用し、既存技術や革新的技術（波力等）により、2026年6月までに少なくとも設備容量200MW又は年間生産量480 GWhの再生可能エネルギー発電プラント設置の実現を目的としている。特に浮体式風力発電および太陽光発電に関しては蓄電システムを統合した少なくとも100MWのプラントの実現、そして様々な技術を組み合わせた統合型発電所を最低100MW想定している。計画は系統への接続に必要なインフラと計画地域のグリーン化および自動化などの可能性も視野に入れる。担当する環境・エネルギー安全保障省によると、現在関連する規則等の整備を終え、優遇措置等の定義の段階で、今後、欧州委員会や国レベルの検証が行われる予定としている。

(6) バイオメタン開発（M2C2 1.4）

農業やアグリフード産業の有機廃棄物から得られるバイオメタンの利用は温室効果ガスの大幅な削減と循環型経済の強化につながる。そのため、新しいバイオメタン製造施設と既存の農業用バイオガスプラントのバイオメタン生産への転換への支援、バイオガス生産プロセスのエコロジー慣行の促進に加え、旧式のトラクターをメタン又はバイオメタン燃料の車両に切り替えることを促進する計画である。当初の予定では2023年内に6億立法メートル（m³）のバイオメタンの製造開発を目指していたが、この期限は2025年6月に延期されている。環境・エネルギー安全保障省によると、2024年にはエネルギーサービス管理公社（GSE）が競争入札を開始する予定だとし

ている。

2. 水素分野における PNRR の進捗

水素市場の活性化を促すため、需要と供給の創出とサプライチェーン全体の包括的支援には当初 36 億 4,000 万ユーロの予算が充てられており、内訳は以下の通り（表 5 参照）。さらに新 PNRR の「リパワーEU（M7）」では、財源 9 億ユーロが追加されている。

表 5. PNRR で水素関連事業に割り当てられた財源

投資区分と内容	財源	
	金額 (単位:100 万ユーロ)	構成比
M2C2 3.1 未使用産業用地での生産	500	13.7%
M2C2 3.2 脱炭素化が困難な産業での活用	2,000	54.9%
製造過程に使用される化石燃料の代替	1,000	27.5%
直接還元鉄（DRI）	1,000	27.5%
M2C2 3.3 道路交通用氢气充電ステーション	230	6.3%
M2C2 3.4 鉄道用氢气充電ステーション	300	8.2%
M2C2 3.5 水素技術研究開発	160	4.4%
M2C2 5.2 水素	450	12.4%
欧州共通利益に適合する重要プロジェクト（IPCEI）	250	6.9%
水素発生装置の電解槽製造設備の実現	100	2.7%
電解槽およびその部品のサプライチェーン開発	100	2.7%
合計	3,640	100%
M7C1 3.1 未利用産業用地での生産（リパワーEU）	90	
「リパワーEU」補強予算追加合計	3,730	

（出所）イタリア政府 2022 年 7 月 26 日付通達第 29 号および環境・エネルギー安全保障省（MASE）ウェブサイトより作成

(1) 未使用産業用地での水素生産（M2C2 3.1）

イタリアでは、点在する未使用工業地域の戦略的立地や既存インフラを活用し、再生可能水素の製造、処理、貯蔵、そして消費（モビリティ、産業用、家庭用）までのサプライチェーンを構築し、様々な用途に流通させるハブとなる水素バレー（Hydrogen Valley）を地域レベルで設置することを目的にプロジェクトが進行。2023 年 10 月現在で、環境・エネルギー安全保障省により約 6 億ユーロが 54 プロジェクトに割り当てられた。全国各州にプロジェクトが存在するが、特に南イタリアはプロジェクト数および財源ともに全体の半分以上を占める。これらは全て 2026 年 12 月末日までに完了させる義務がある。

図 4. 水素バレープロジェクトの分布



（出所）"L'idrogeno nel trasporto pubblico su gomma"（H2IT、ASSTRA）（2023 年 12 月 4 日）より作成

(2) 脱炭素化が困難な産業での活用 (M2C2 3.2)

エネルギー集約型産業において炭化水素のグリーン水素への転換は大気汚染を減らすうえで非常に重要であるとし、水素関連の財源の半分以上が割かれている。鉄鋼産業もこれに属し、イタリアは欧州第2位の鉄鋼生産国でもあり、同産業におけるグリーン水素への転換の意味は大きい。そのため、財源の半分にあたる10億ユーロは鉄鋼大手イタリア製鉄所 (Acciaierie d'Italia) の脱炭素化のために設立された DRI イタリア (DRI d'Italia) に配分された。DRI イタリアはイタリア事業開発公社が所有し、2022年2月に設立。電炉に使用される直接還元鉄 (DRI) 生産する工場の建設を目的とし、必要な水素は再生可能エネルギー由来のみを使用する計画。

残りの10億ユーロは、環境・エネルギー安全保障省がプロジェクトを公募し、既に応募は締め切られている。「産業プロセスの低炭素化への投資」に配分された5.5億ユーロに関しては、欧州委員会が2024年1月末に承認し、ゴーサインが出された。残りの4.5億ユーロが充てられる「低炭素水素利用のための産業研究と実験開発」、「グリーン水素生産への投資」の進捗が注目される。

(3) 道路交通水素充電ステーション (M2C2 3.3)

インフラ・交通省 (MIT) の管轄の、運輸部門で最も汚染度の高い分野の長距離トラック輸送の戦略的地域 (密集ルート、高速道路沿い、港湾付近、物流ターミナル付近等) を優先し、2026年6月末までに少なくとも40カ所の水素補給ステーションを整備する計画である。2023年3月までに財源の約半分の1億350万ユーロが36カ所の水素ステーションに配分された。このうち77%は北イタリア4州であるベネト州 (27%)、トレンティーノ・アルトアディジェ州 (20%)、ロンバルディア州 (16%)、ピエモンテ州 (16%) に集中している。プロジェクトの受託企業別に見てみると、ガス輸送・貯蔵大手スナム (Snam) のモビリティ系子会社グリーンチュア (Greenture) が8件、ブレンネロ高速道路 (Autostrada del Brennero) 4件、石油ガス最大手エニ (ENI)、電力大手エディソン (Edison)、クウェート国際石油 (Q8 Petroleum)、道路運営会社ミラノ・セラバッレ (Milano Serravalle) が各3件と大手企業が名を連ね、全体の3分の2を占める。

(4) 鉄道部門の水素ステーション (M2C2 3.4)

主にロンバルディア州、プーリア州、シチリア州、アブルッツォ州、カラブリア州、ウンブリア州、バジリカータ州など旅客輸送量が多い地域で、ディーゼル車を中心とした非電化鉄道路線の置き換えに水素を用いることに大きな関心が寄せられている。しかし、イタリアには列車用の水素補給ステーションがないため、まずは高压電解槽と大容量貯蔵システムの開発が必要とされるため、計画には水素製造、貯蔵および供給ができる水素ステーションを想定している。インフラ・交通省は、2023年3月31日付で財源全ての配分を完了。これにより2026年6月30日までに少なくとも6つの鉄道路線に少なくとも10の再生可能水素供給プラントの建設が行われる (表6参照)。

表 6. PNRR (M2C2 3.4) 鉄道用水素充電ステーションプロジェクト

プロジェクトと州および対象路線	水素製造、貯蔵 および供給ステーション	車両購入
ロンバルディア州 フェッロヴィエノルド プレシア・イゼーオ・エドロ 鉄道	97.2	
カンパニア州公共交通 EAV SMCV-ピエディモンテ間	29.1	
シチリア州 エトナ山環状鉄道チルクムエトナ	15.4	
プーリア州 レッチェーガッリポリ、ノヴォーリーガリアーノ、 カサラノーガッリポリ間	13.4	24.0
サルデーニャ州 マコメルヌオーロ線	30.3	
サルデーニャ州 モンセラートーイシリ線	15.4	
サルデーニャ州 サッサリーアルゲーロ線	30.1	
カラブリア州 コセンツァーカタンザーロ線	45.1	
合計 (300.00)	276.0	24.0

(注) 単位は 100 万ユーロ

(出所) インフラ・交通省 (MIT) 2023 年 3 月 31 日付政令第 144 号より作成

(5) 水素技術研究開発 (M2C2 3.5)

この項目はいち早く 2022 年 6 月の時点で 1 億 6,000 万ユーロの財源全ての割当が完了している。1 億 1,000 万ユーロは、協定を締結したイタリア新技術・エネルギー・持続的経済開発機構 (ENEA) に割り当てられた。残りの 5,000 万ユーロは 7 つの大学プロジェクトに約 2,000 万ユーロ、民間企業 15 社に約 3,000 万ユーロが入札により官民研究支援のために配分された。電解槽開発に関するプロジェクトが比較的主体であるが、貯蔵、輸送、プロセスのソリューションや視点を変えた代替技術など多岐に渡る研究開発が選出されている。これらのうち少なくとも 4 プロジェクトの完了が 2026 年 6 月末までに求められている。

(6) 水素 (M2C2 5.2)

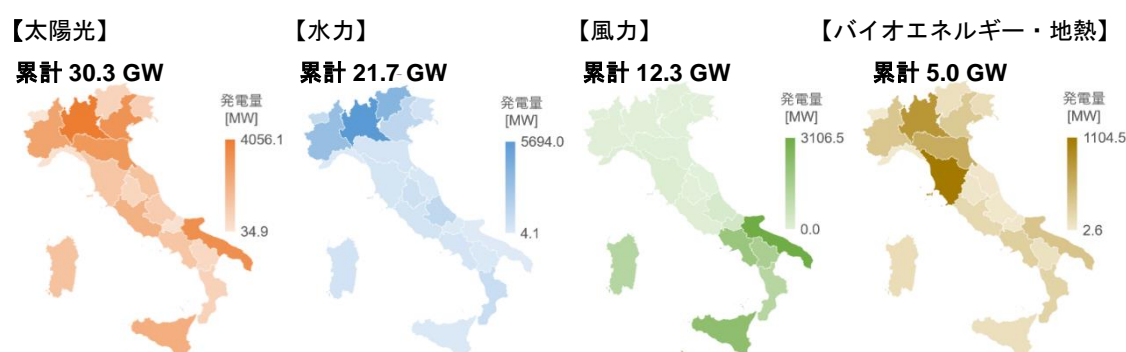
2022 年 7 月、欧州共通利益に適合する重要プロジェクト (以下、IPCEI) に選ばれたアンサルド・エネルギー (Ansaldo Energia) とデノラ (De Nora) は、それぞれの電解槽製造施設への 2 つの投資プロジェクトに 2 億 5,000 万ユーロが配分された。残りの 1 億ユーロずつが充当される「水素発生装置の電解槽製造設備の実現」と「電解槽およびその部品のサプライチェーン開発」に関しては、2023 年第 4 四半期に環境・エネルギー安全保障省がプロジェクトの公募を発表し、2024 年 1 月 26 日に締め切られた。同省はこれらのプロジェクトにより、2026 年までに年間 1GW の投資目標容量に到達することはもちろん、上回る可能性もあるとしている。

III. 企業や関連機関の動向

1. 再生可能エネルギー分野の動向

送電大手テルナ（Terna）が毎月更新する再生可能エネルギー発電設備の設置状況（2023 年末時点）によると（図 5 参照）、太陽光発電ではロンバルディア州の設置容量が一番多く、プーリア州、ベネト州が続くが、上位 2 州では大きな違いがある。ロンバルディア州は設備数も一番多いが、プーリア州では比較的設置数が少なく、1MW を超える大規模プラントの容量が約 3 割を占める。10 MW 以上の太陽光発電設備の 80%以上はイタリアの南部（ラツィオ州以南）に設置されている。一方、水力発電はイタリア北部（全体の容量の約 7 割）、風力発電は南部および島しょ部（同 9 割以上）という構図で設置されている。バイオエネルギーに関してはトスカナ州とエミリア・ロマーニャ州で全体の 3 分の 1 を占める。

図 5. 再生可能エネルギー発電設備の設置状況 地域別（2013～2023 年）



（出所） Terna SpA GAUDI データより作成

イタリアの電力産業サプライチェーンを代表する業界団体「Elettricità Futura（未来の電気）」によると、2023 年 12 月末現在、イタリア全体で 66 GW の再生可能エネルギー発電施設が設置されており、前年比で 5.7 GW 増、うち太陽光発電 5.2 GW、風力発電 0.5 GW となっている。同協会が策定した「電力業界の開発のための 2030 年へ向けた計画」では、2030 年には 143 GW が必要とされ、既存の施設の老朽化等も考慮すると 2024 年からの 7 年間で毎年 12 GW 増のペース、合計 84 GW の再生可能エネルギープラントの設置が必要としている。この内訳は太陽光発電 56 GW、風力発電 26 GW、水力発電、バイオエネルギー、地熱発電 2 GW を想定している。そしてこれらの発電を最大限に利用するためには、合計で 80 GWh の大規模な蓄電システムが必要だとも指摘している。また脱炭素化の目標達成のためには、太陽光発電と風力発電の最先端技術のソリューションの開発は特に重視すべきと、イタリア政府と共通の見解を示している。そして、実はイタリアは欧州で第 2 位、世界でも第 6 位の再生可能エネルギー技術輸出国であり、これらの技術革新は、イタリアの再生可能エネルギー産業の成長と世界的な競争力を与えていると指摘している。

イタリア電力最大手のエネル（Enel）はスタートアップ企業や中小企業の革新的かつ持続可能なアイデアを実用的なプロジェクトへと導くためのプラットフォームとして Open Innovability®というクラウドソーシングサイトを開設している。約 30 カ所のハブやラボのグローバルネットワークにより、既に多くの案件の調査やスカウトを実施。現在イタリアには全国で 10 カ所のハブやラボ開設されている。スタートアップ企業支援に関しては既に 600 件、約 2.8 億ユーロの支援を行い、130 件を超えるスケールアップに貢献しているという。

(1) 太陽光発電

太陽光パネル製造で革新的な技術を市場に提供するのはエネル傘下のエネル・グリーンパワーの太陽電池セル・モジュール生産工場トリサン（3SUN）。2010 年にシチリア島の南東部カタニーヤに設立されたこの工場は、2024 年に大きな変換期を迎える。生産能力を現在の約 200MW から 2024 年末までに年間最大 3GW に増強し、欧州最大の太陽電池セル・モジュール工場となる予定だ。投資総額は約 6 億ユーロ、欧州委員会が大規模プロジェクトに充てた基金と PNRR の双方合わせて最大で 1 億 8,800 万ユーロの資金調達が可能になるという。独自技術の CORE-H 技術を採用したモジュールは、従来製品よりも効率、耐久性共に優れ、競争力が高く、産業発電用には両面パネルが採用される。さらに、2025 年末を目標に現在開発中の革新的なタンデム技術の導入により、効率は 30%以上に達し、パネルの性能と信頼性は大幅に向上するとしている。また同工場は環境と社会の持続可能性のため、カーボンフットプリントの削減、追跡可能で透明性の高いサプライチェーンを重視し、循環性の基準にも準拠。100% 欧州、中国に依存している太陽光発電部品サプライチェーンの多様化も目指す。

発電設備では、現在ラツィオ州北部タルクイニアでイタリア最大の 170 MW のアグリソーラーを建設中。発電所は地元企業等の私有地を使用し、パネルの間や周辺は栽培地として使われ、発電と農業活動の一体化を実現する。同プラントでは太陽光追跡による両面パネルが採用される。同社は 2024 年 2 月現在、イタリア国内に 380 MW の太陽光発電設備を有している。

また電力大手のエディソン（Edison）は、イタリアの脱炭素化実現のために 2030 年までに 50 億ユーロの投資をすると発表した。グループの再生可能エネルギー発電容量を現在の 2 GW から 6 GW に増やすべく建設を加速させるとし、中でも太陽光発電に 2GW を充てるとする。既に建設中の 92 MW、170 MW は承認済み、中南部イタリアを中心に 600MW 分の建設を現在申請中としている。

太陽光発電に関する技術に取り組むスタートアップ企業も多く存在する。例えば、グリーン・インディペンデンス（Green Independance）は光合成からヒントを得た画期的な技術 NAL（New Artificial Leaf）テクノロジーの開発に取り組んでいる。NAL セルは太陽光を利用してエネルギー生産をすると同時に、余剰分を直接グリーン水素として貯蓄し、排水の浄化、排出 CO2 がある環境下ではそのリサイクルも行うと

いう画期的な発想だ。このプロジェクトはスナム、エネル・グリーンパワーなど10社が支援をしている。

2023 年末に行われたアカデミック・スタートアップのコンペティション PNI CUBE のファイナリストとして残った AMPS は面積あたりの太陽光発電の発電量の最大化を目的とし、固定パネルと特殊な太陽光トラッカーを採用した回転式の両面パネルの二層太陽光パネルを開発しており、現在特許申請中である。

(2) 風力発電

イタリアでは陸上に発電施設を設置する場合、景観や周辺地域の影響などが議論的となる。また、現在主流の着床式洋上風力発電では、イタリア近海には適した浅瀬は少なく、条件に合う沿岸では海運や漁業への影響が懸念される。そこで今、注目されているのが洋上での浮体式である。風力が豊富な沖合に風力タービンを設置し、エネルギー生産を最大化が可能であること、また固定基盤が不要なため、環境への影響を最小限に抑えることができるという利点がある。「Marine Offshore Renewable Energy Lab (MOREnergy Lab)」とトリノ工科大学 (Politecnico di Torino) の共同研究結果による試算ではイタリアの浮体式洋上風力発電は世界第3位 (Global Wind Energy Council データに基づく) の潜在市場で 207.3 GW 規模とされている。

ミラノに拠点を置き再生可能エネルギープラント開発などを手掛けるレナンティス (Renantis) はスペインの洋上風力発電開発企業ブルーフロート・エナジー (BlueFloat Energy) とパートナーシップを組み、イタリアでの浮体式洋上風力発電プロジェクトを手掛ける。2030 年の稼働を目標にサルデーニャ島、カラブリア州南部、プーリア州南部の合計 5.5 GW の設備容量となる予定だ。また、同2社は造船大手フィンカンティエリ (Fincantieri) とイタリア製鉄所と協力し、シンクタンクのヨーロッパ・ハウス・アンブロセッティと共に「浮体式洋上風力発電コミュニティ」プロジェクトを立ち上げた。浮体式洋上風力発電のイタリア脱炭素化プロセスへの貢献とイタリア経済および同事業が地域サプライチェーンに与える経済効果を強調し、そのポテンシャルと投資の緊急性の認識を高めることに尽力するとしている。

他にも、エニの 100% 子会社でガスと電力の販売、再生可能エネルギー生産等を事業とするエニ・プレニテュード (ENI Plenitude) と CDP エクイティが立ち上げた合弁会社グリーンニット (GREENIT) はコペンハーゲン・インフラストラクチャー・パートナーズ (CIP) と共同で、ラツィオ州とサルデーニャ州で 3 カ所の浮体式洋上風力発電プラントを開発する契約締結を 2023 年 3 月に発表。沖合約 30km に総発電容量が約 2GW のプラント建設を予定しており、2028 年から 2031 年の間に稼働を予定している。なおグリーンニットは、主に太陽光および風力発電によるエネルギー生産を目的とし、既存設備のリパワリングや公認プロジェクトの発電所の開発と建設に 17 億ユーロの投資を計画している。

(3) 蓄電システム

発電量が天候により変動する太陽光発電や風力発電の普及に伴い、余剰電力を貯蔵し、需要に応じて出力するために必要不可欠とされるのが系統用の大規模な蓄電システムである。2023年12月、欧州委員会はイタリアの電力貯蔵容量供給のための新しいメカニズム MACSE (Meccanismo di Approvvigionamento di Capacità di Stoccaggio Elettrico) に177億ユーロを承認した。この計画はテルナが主催する競争入札により長期供給契約を結び、蓄電システムを所有する新たな事業者が提供する蓄電容量を獲得できるようにする仕組みである。2033年12月31日まで実施され、合計9GW~71GWh規模の系統用の蓄電プラントプラントの建設を支援。入札にはテルナの設定した性能要件を満たし、エネルギー・環境局 (ARERA) 承認した技術であれば参加が可能だ。現在リチウムイオン電池と揚水発電のみが要件にあてはまるが、技術開発に応じてリストは2年ごとに改訂される。

実際、主流のリチウムイオン電池からシフトするための次世代蓄電池技術の開発はイタリアでも急速に進んでいる。中でも革命的な蓄電技術として注目を浴びているのは、2019年に設立された新興企業のエナジードーム (Energy Dome) のCO₂バッテリーだ。エネルギーの長時間貯蔵が可能な効率的システムであり、モジュール式を採用することで設置場所に依存しないのが特徴。ドーム内に閉じ込められた二酸化炭素を使い電力を貯蔵するが、このプロセスから排出されるCO₂はない。レアメタルは使用せず、主要部品は既存のサプライチェーンから調達可能なもので構成されているため、従来のリチウムイオン電池に比べ大幅にコストを抑えることができるという。2022年6月にはサルデーニャ島にCO₂バッテリーの実証プラントを完成させた。現在、商業展開に向けた初の大規模プラント (20MW~200MWh) のプロジェクトに着手しており、これには Breaking Energy Catalyst から最大3,500万ユーロ、欧州投資銀行から2,500万ユーロの合計6,000万ユーロの資金提供を受ける。最初の商用プラントの運転開始日は2024年第3四半期を予定している。

また次世代レドックスフロー電池の実用化を進めるシネルジーフロー (Sinergy Flow) はミラノ工科大学発のディープテック・スタートアップ企業である。経年劣化が少なく、長時間貯蔵が可能で、モジュール構造で大型化がしやすいレドックスフロー電池では、現在バナジウムを使用して実用化されているが、近年資源が高騰しつつある。同社は石油化学産業から出る硫黄を含む副産物を使用することで、依存性からの解放と循環経済を実現し、既存技術よりも非常に低い価格で抑えられるという。現在20時間の長時間のエネルギー貯蔵が可能とし、50時間を目指している。2022年11月、同社は180万ユーロのシードラウンド (360キャピタル・パートナーズとCDPベンチャーズ) 資金調達の成功により、事業本部を設立し、実用化に向けて技術開発中である。

一方、エディソンは、最も成熟したエネルギー貯蔵技術である揚水発電は戦略的資源であり活用すべきとして、新しい柔軟性ソリューションの推進と開発において最前

線に立っている。既存の貯水池から「純粹揚水」プラントを建設し、新設の流域への接続を想定した計画で、脱炭素化の目標のみならず、水インフラ改善と水資源の効率的な管理を促し、異常気象のリスク軽減にもつながる重要な役割を果たすとしている。エディソンは 2030 年までに、南イタリアと島しょ部に少なくとも 600MW の新しいプラント建設を計画。2024 年 2 月には総額 7 億ユーロを投資する「PESCOPAGANO」プロジェクトの建設が始まる。過去に例を見ないこの大型プロジェクトは 7 年をかけて 210 MW の柔軟性の高い揚水発電を完成させるとしている。

2. 水素分野の企業動向

イタリアにおける水素ビジネスに対する関心は近年、急速に高まっている。2005 年に設立されたイタリア水素燃料電池協会（以下、H2IT）は、水素製造と利用のための技術およびシステムに関する知識の向上と専門分野の研究の促進を目的とした自治協会である。同協会によると、2020 年の 47 社であった加盟団体数は現在 150 社にのぼり、グローバル企業から中小企業、業界団体そして大学などが加盟しているという。

H2IT は水素サプライチェーン（製造から消費）に従事する加盟企業 55 社を対象に実施した調査レポート⁴を発表した。その報告によると、多くの企業は水素をビジネスチャンスととらえており、研究費の 70%を独自に調達しているという。EU、イタリア政府、州政府などの基金の活用は 22%にとどまっており、これら基金を十分に活用していないのが現状となっている。また企業の約 3 分の 1 は、EU の研究開発プログラム「ホライズン・ヨーロッパ」やクリーン水素パートナーシップなどを通じて、国際的パートナーシップの実証プロジェクトや水素バレーなどに参加している。

スナムは 2024 年 1 月に発表した 2023-2027 年の新戦略計画の中で、水素サプライチェーンに関連する活動に 1 億ユーロの投資を発表。そのうちの 2,000 万ユーロは IPCEI の「イタリア水素バックボーン (SoutH2 Corridor)」計画のエンジニアリングに充てられる。このプロジェクトでは全体の 70%以上は既存のインフラを利用し、北アフリカや南イタリアで生産された価格的に競争力のあるグリーン水素をオーストリアやドイツなどの需要クラスターへ輸送するパイプラインを構築する予定だ。全長 3,300 キロメートルの回廊は、2030 年までに年間 400 万トン以上のグリーン水素の供給を可能にするという。この計画でスナムは各国の輸送事業者と連携して、主導的な立場から欧州全体の水素市場の発展のために貢献するとしている。同社のこのような姿勢は、近年水素に関して様々なコラボレーションを発表していることから垣間見られ、プロジェクトの一例は以下のとおり。

- ◆ モデナ水素バレー：ユーティリティ大手ヘラ（HERA）、エミリア・ロマーニャ州
- ◆ 水素モビリティの普及促進：トヨタ自動車 欧州およびイタリア、カエタノバス
- ◆ 航空運輸の水素利用の促進：エアバス、空港運営会社 SAVE
- ◆ 世界初の水素によるクルーズ船開発：フィンカンティエリ、MSC グループ

⁴ H2IT, Intesa Sanpaolo, “OSSERVATORIO IDROGENO”,
https://drive.google.com/file/d/1orCRWgV8kLuwPjwPli1mmAnb2U5FV_MO/view

- ◆ 冶金産業へのグリーン水素導入による脱炭素化：テノバ (Tenova)
- ◆ 世界初のグリーン水素によるセラミック工場の開発：イリス・チェラミカ (Iris Ceramica Group)
- ◆ ガラス産業の水素導入による脱炭素化：イタリア船級協会 (RINA)、ボルミオリ・ルイジ (Bormioli Luigi)、ボルミオリ・ロッコ (Bormioli Rocco)、スタラガラス (Stara Glass)、ジェノバ大学など

また、スナムは電気化学大手で世界的な工業用電極サプライヤーでもあるデノラとの合弁事業にも参加。デノラは生産設備拡張の一環として、イタリア初の電解槽製造のギガファクトリーの建設を予定している。このプロジェクトは、ミラノ郊外の使用されなくなった工場用地を利用し、年間生産能力最大 2GW の電解槽製造施設を計画している。2023 年 7 月には PNRR から 3,235 万ユーロと欧州 IPCEI からもの補助を受けており、支援は最大で 6,320.60 万ユーロまで融資が拡大される可能性もある。

同じく PNRR と IPCEI の支援を受けたアンサルド・エネルギアは、2024 年 1 月アニオン交換膜「AEM (Anion Exchange Membrane)」を使った水電解装置の開発プロジェクトの一環として、ショートスタックのプロトタイプでの試験が成功を収めたと発表した。今後は工業生産、商業化に向けて、プロジェクトパートナーの地元ジェノバ大学と共に電極と膜の性能を向上させるための研究開発活動を続ける予定だ。

欧州唯一の官民共同による水素技術研究とイノベーションの枠組み「クリーン水素パートナーシップ」を活用したプロジェクトとして注目されているのは北アドリア海水素バレー (North Adriatic Hydrogen Valley、NAHV) だ。2022 年 3 月、イタリア北東部フリウリ・ベネチア・ジュリア自治州、スロベニアおよびクロアチア政府が合意したもので、スロベニアの電力大手 H2S を筆頭に 34 の事業者で構成される。イタリアからは大学、研究機関そして民間企業合わせて 15 事業者が参加。水素の製造、輸送から利用までのサプライチェーンを包括的に構築する計画で、6 年以内に年間 5,000 トンの水素生産を目標とし、国境を越えた 3 エリア間で少なくとも 20% の交換を行う予定だ。

独特なアプローチで水素バレーの実現を目指すのは LIFE3H プロジェクトだ。地域の工業生産の余剰水素を利用したクリーンなバスによる公共交通の持続可能性の発展を起点とし、イタリア中部のアブルツォ、ウンブリア、ラツィオの各州 1 カ所ずつ水素バレーを実現する実証実験である。3 州のほか、研究機関、産業パートナー、コンサルティング会社等 40 以上のステークホルダーのパートナーシップで構成される。拠点には歴史的な中型都市、大型客船の停泊する港、自然保護地区内のスキー場と異なるロケーションを選び、地域に水素モビリティを普及させるための政策や規制を含め包括的にアプローチする。将来的にはプロジェクト実施拠点における拡張、他の地域での計画の再現を目指す。LIFE3H の総事業費は 634 万ユーロ、半分近くは EU の LIFE2020 プログラムから共同出資されており、2021 年 9 月からの 4 カ年計画である。

H2IT の調査レポートでは、技術革新について興味深いデータがあり、革新的なプロジ

ェクトの運営に関して、同じ部門の他の企業（全体の 64%）や大学（同 60%）との産業連携が活発に行われている。さらに国内外のワークグループ（同 49%）も活用されており、イタリア製造業では珍しく、コラボレーションが着実に行われている。

例えば、Hydrogen JRP は大学とイタリアのグローバル企業で構成された水素共同研究プラットフォームだ。ミラノ工科大学財団、ミラノ工科大学、エディソン、エニ、スナムによって設立され、クリーンな水素製造、貯蔵、輸送、そして利用までの設計からソリューションまでのベストプラクティス開発等に関する革新的な調査研究を推進することを目的としている。

また、スタートアップ企業支援のための水素に特化したアクセラレータープログラムも創設されている。GreenHydrogenTech Accelerator はデロイトの主導により 2022 年 7 月に生まれたオープンイノベーションプログラムである。グリーン水素バリューチェーンに関する最も革新的なソリューションの特定を目的として、メインパートナーにはアチェア・グループ（Gruppo ACEA）、さらにイタリア技術研究所（IIT）、スマウ（SMAU）もパートナーに名を連ねる。スナムも 2021 年に企業が運営する初のグローバルレベル水素アクセラレータープログラムとして HyAccelerator を立ち上げている。

電力系統と水素を統合したマルチエネルギーパイロットプラントを実現するプロジェクトもある。「スマートハイドログリッド」では、エンジニアリングのテックフェム（Techfem）の提案によりガス、エネルギーインフラ関連チェントリア（Centria）、レガス（Regas）、クレタ ES（Creta Energie Speciali）等の企業とカラブリア大学が連携する。このプロジェクトは、復興基金「次世代の EU」からの資金提供に加え、PNRR の水素研究開発プロジェクトの資金提供対象 15 件にも選ばれている。

IV. まとめ

Elettricità Futura は電力セクターとその産業サプライチェーンにおいて 2030 年までに 3,600 億ユーロ以上の経済効果と 54 万人の新規雇用が創出されると予測している。再生可能エネルギーおよび水素分野は、脱炭素化実現のために今後イタリアが成長しなければならない分野であり、企業も期待と共に取り組んでいる。

現状、欧州委員会の目標設定が上方修正され、イタリアの政策、戦略および施策が後手に回っているという構図があることは否めない。2015 年から 2022 年までの間で EU 主要加盟国の中でも再生可能エネルギーの成長が一番遅れていたため、その分の挽回も見込まなければならない。迅速な対応の必要性から、書類や手続き等、プロセスの簡素化も推進されているが、まだ十分ではなく、技術革新に歩調を合わせた、基準や規則の統一化の整備が遅れているとの指摘が業界団体からも挙げられている。

しかし、このような状態にスピード感をもって対応すべく、企業間、官民で協力しよう

という環境が自然に創られてきている。元来、自前主義の傾向にあるイタリアのビジネス気質が、以前よりオープンに変化している面もある。

PNRRの水素分野では既に支援するプロジェクトの選定が終わり、これから実行段階に入る。水素産業はイタリアにとって新しい分野であるため、プロジェクト遂行の段階で様々なニーズが生まれる可能性もある。これらを予見し、迅速に対応することもビジネスチャンスのひとつとなる。H2ITのレポートによると、同業界企業の4割がスキルのある人材の確保が困難だと挙げていることから、そのスキルを特定し提供することも必要とされる。一方、PNRRの再生可能エネルギー分野に関しては、総括して遅れ気味の傾向であり、これから競争入札が予定されている施策もあるため、管轄する当局の動きに注目することで、参入の余地が生まれる可能性もある。

2024年1月17日には欧州クリーン水素パートナーシップが新たな水素研究提案募集を開始した。これには総額1億1,350万ユーロが「ホライズン・ヨーロッパ」を通じ、水素バリューチェーン全体に関する研究開発プロジェクトに提供される。このように、今後もEUやイタリアでさらなる補助や支援等が追加される可能性がある。

イタリアは一般的に欧州他国に比較してスタートアップエコシステムが成熟していない一方で、発想力の豊かなイタリア気質を活かし、スキルとアイデアを持ち合わせた中小企業やスタートアップ等が埋もれている。こうした企業の発掘、そして支援と成長を促すビジネスモデルの創出もイタリア参入の一つのカギになる可能性もあり、イタリアの環境政策や企業動向は引き続き注目に値するものと思われる。

レポートをご覧いただいた後、アンケート（所要時間：約 1 分）にご協力ください。

<https://www.jetro.go.jp/form5/pub/ora2/20230053>



本レポートに関するお問い合わせ先：

日本貿易振興機構（ジェトロ）

調査部 欧州課

〒107-6006 東京都港区赤坂 1-12-32

TEL：03-3582-5569

E-mail：ORD@jetro.go.jp