



Invest *in* Tuscany



トスカーナ州の再生可能エネルギー

「起業家とは、障害と機会の間にはほとんど差がないことを認識し、どちらをも利用できる人々である。」

(Niccolò Machiavelli)

目次

トスカーナ州：概要	3
トスカーナ州に投資する理由	5
イタリア再生可能エネルギー市場の魅力	6
イタリア全国と地域のエネルギー市場の構造	7
パートナーシップの機会	8
最先端の研究開発と優れた人的資源	9
イタリアとトスカーナ州のエネルギー市場	11
再生可能エネルギー開発に関する国の制度	13
地域の制度とエネルギー計画	14
国と地域の奨励制度	16
規制と許可手続き	21
インヴェスト・イン・トスカニーについて	23

トスカーナ州：概要

トスカーナ州はその戦略的位置づけにより、イタリア再生可能エネルギー市場への進出拠点として理想的です。

トスカーナ州の特徴

- 面積はイタリアの20州中9位、人口は360万人
- イタリア全地域中6位の経済規模、年間GDPは987億ユーロ
- イタリア全地域中5位の公的研究開発費(全体の6.7%)：フィレンツェ、ピサ、シエナの3カ所に大学拠点があり、各々に再生可能エネルギーと環境を専門とする研究所を設置



戦略・法律・環境・経済という各要因が、トスカーナ州の再生可能エネルギーへの投資を促進する役割を果たします。

2020年までに炭素排出量を20%削減し、輸入化石燃料への依存から脱却するというトスカーナ州の目標設定により、再生可能エネルギー・インフラに対する継続的投資の基盤は盤石です。

国と地域の開発・振興政策、それに伴う奨励制度、そしてバイオマス、ソーラー、風力をはじめとするほぼ未開拓の再生可能資源という素晴らしい自然の恵みのおかげで、再生可能エネルギー部門は拡大を続けています。

自治体の政策として、地域エネルギー計画(PIER)を承認して決意を表明し、各再生可能エネルギー源に関する目標を定め、目標達成のための奨励策を提示しました。エネルギー効率改善を目的とする施策と規制も、再生可能エネルギー技術の普及を後押ししています。

新エネルギー生産に利用できる豊富な自然資源が存在しますが、まだ十分に利用されていません。バイオマス、ソーラー、風力は、投資機会が見込まれる分野のごく一部にすぎません

専門分野の研究拠点、優れた人的資源、強力なコスト競争力により、トスカーナ州は企業の進出拠点として理想的です。

こうした重点要因と各バリューチェーンでの個別要因の総合力により、トスカーナ州には投資先としての吸引力があります。

さらに、地域の経済的活力と共存する自然の美しさの中に、トスカーナ州が昔から自然資源の管理に配慮してきたことを実感できます。

次の表に、最近の国内市場状況、2020年までのトスカーナ州内の市場成長率に関する政策目標(予想投資額)、主な市場駆動要因、一部のバリューチェーンにおける投資機会のタイプをまとめました。

トスカーナ州再生可能エネルギー市場の主要数値と2020年の市場見通し				
市場区分	市最内市場成長率	トスカーナ州の政策目標と予想投資額	主要市場駆動要因	バリューチェーンでの投資機会
バイオ液体燃料	250000 トン/年 ¹	不明	バイオ燃料割当に関するEC指令：2010 ² 年までに全燃料の5.75%、発電での奨励策としての固定価格買取制度	第二世代バイオ燃料の全段階、特に小型の分散型熱電併給用バイオ精製施設
バイオガス	+ 6% (2007)	+ 10 MWe € 14百万	短いバリューチェーンに関する国の奨励策(固定価格買取またはグリーン証書)、トスカーナ州の農林業と都市・産業廃棄物が豊富な原料を供給	段階：エネルギー・プラントの設計、ターンキー方式の設置・運転・保守管理、エネルギー生産事業
固体バイオマス：発電	---	+ 90 MWe € 147百万	短いバリューチェーンに関する国の奨励策(固定価格買取またはグリーン証書)、トスカーナ州の農林業と都市・産業廃棄物が豊富な原料を供給	段階：エネルギー・プラントの設計、ターンキー方式の設置・運転・保守管理、エネルギー生産事業
固体バイオマス：熱利用	---	+ 600 MWth € 180百万	化石燃料の高価格と比較した場合の熱供給の競争力、廃棄物が豊富な原料を供給	多数の段階で：原料サプライチェーン管理、バイオ燃料生産、プラントの設計・設備、熱供給等々
太陽光発電	+ 70-80% (2007)	150 MW € 975百万	国の奨励策：電力の固定価格買取、地域の補助金(20%)と公共事業を刺激する需要 + 太陽熱の潜在能力	段階：太陽光発電パークの設計とシステム統合、ターンキー方式の設置、エネルギー生産事業研究開発：ナノテクノロジー、薄膜太陽電池
太陽熱	+ 54% (2007)	+ 418 GWh € 406百万	国の所得税免税制度(投資総額の55%)、地域の補足補助金+ 太陽熱の潜在能力	全段階、特に配給・設置事業
風力	+ 28,4% (2007)	+ 150 MW € 290百万	国の奨励策(固定価格買取またはグリーン証書)、トスカーナ州の風力パーク15~20カ所の支援策	段階：風力パークの設計、ターンキー方式の設置、エネルギー生産事業

出典：APER (2007)、Euroobserver (2007)、Eurobarometer (2008)、GSE (2008)、PIER (2008)

さらに具体的な情報については、info@investintuscany.comにお問い合わせいただくか、または当州のポータルサイトwww.investintuscany.comをご覧ください。ポータルサイトでは最も将来性のあるバリューチェーンに関するファクトシートを掲載し、全国と地域内の市場、地域目標値 (MW)、ビジネスモデルについて説明しています。

¹アーンスト・アンド・ヤング(Ernst & Young)のバイオ燃料国別魅力指標レポート(2008)で指摘されたように、最近EUが承認した2010年までの25万トン/年、総額5億9500万ドルの燃料税減税(80%)により、イタリアのバイオ燃料市場が形成されます。

²バイオ燃料導入促進に関するEC指令30/2003 (自動車用燃料におけるバイオ燃料導入の義務づけ)

トスカーナ州に投資する理由

- **イタリア市場との直結**：イタリアは再生可能エネルギー関係の魅力指標で世界第7位にランクされています(**Ernst & Young, 2008**)。その根拠は、この分野に関する規制構造全般に関する前向きな姿勢、国の奨励策と課税優遇策、個別の技術要因です。トスカーナ州という立地拠点は、この地域の活力ある産業・研究開発環境、革新能力にあふれる研究機関と中小事業者のネットワークとのパートナーシップ、地方自治体の支援により、イタリア市場への進出基盤として理想的です。
- **世界的に定評ある教育機関**：トスカーナ州の3カ所の大学拠点（フィレンツェ、ピサ、シエナ）に加え、世界の研究機関トップ500以内にランクされた(上海交通大学ランキング2007)ピサのスクオーラ・ノルマーレ・スーペリオレ(**Scuola Normale Superiore**)があります。トスカーナ州の大学を卒業する学生の人数は年間**21,000**人以上に上り、イタリア全土の大卒者数の**7%**以上を占め、工学、IT・電子工学、医学、薬学、化学、物理学という科学分野で高い能力を誇ります。
- **革新能力**：これはトスカーナ州における最大の立地条件のひとつです。この地域は企業を支える高水準の研究開発能力を備え、イノベーションと技術移転の推進、科学技術パーク、ビジネスインキュベーターを専門とする**最先端研究施設**が揃っています。関連する分野としては、再生可能エネルギー、特にバイオエネルギー、水素技術、太陽熱冷房、地熱、風力資源マッピングの分野で、ピサ、フィレンツェ、シエナの大学とイタリア学術会議(**CNR**)研究所に卓越した研究能力が結集しています。
- **大学の集中**：トスカーナ州の大学数は全国**3**位であり、**5億4200**万ユーロという巨額の大学研究投資を集めています。これはイタリア全土の**11%**に相当します (**ISTAT**)。
- **再生可能エネルギー開発に対する魅力的な奨励策**：国の手厚い奨励制度に加え、地域の公的資金が、直接的な資本補助金、開発プロジェクトへの更新可能な助成金、財務保証という形で、それを補足します。さらに、トスカーナ州は再生可能エネルギー技術への地元での需要を喚起するために、大規模なモデル計画に対して何度も投資を行っています。
- **地元の再生可能エネルギー源**：トスカーナ州は次のようなエネルギー源を活用する機会を提供しています。
 - 地熱：全国の資源の**97%**以上
 - 平均太陽熱量：**1400~1500 kWh/m²/年**
 - 風力資源：丘陵部とアペニン山脈地帯では**6~8 m/秒**以上
 - バイオマス・エネルギー原料：州総面積の**47%**以上が森林であり、農業残余物バイオマス(オリーブとブドウで**40万トン/年**)と産業地区から出る濃縮原料製紙産業の残余物、皮革産業の残余物)があります。
- **コスト競争力**：イタリアは欧州平均よりも人件費が低く、トスカーナ州の人件費はイタリア北部・中央部のどの地域よりも低水準です。さらに、不動産のコストも魅力的です。フィレンツェでは、ミラノやローマと比べてかなり低い(**20~30%**)賃貸料で事務所・産業施設を借りることができます。
- **行政手続きの簡略化**：国の法令**387/2003**³の制定以降、この地域では他の地域にさきがけ役所での手続きの簡略化と(**LR 39/2005**)、許可申請手続きの時間短縮に努めてきました。

³ 法令**387/2003**では、EU市場における再生可能エネルギー発電の導入促進に関するEC指令**77/2001**を導入しました。許可申請手続きの簡略化に関する国の規定を示した第**12**条と、一層の簡略化に関する法律**244/2007** (第2条**158**)を参照

イタリア再生可能エネルギー市場の魅力

イタリアは2020年までに再生可能エネルギーを末端エネルギー需要の17%に引き上げるという目標と、温室効果ガス(GHG)排出量を13%削減する(2005年の排出量から)という目標を設定しています。イタリアはEU目標値という課題と取り組み、特に世界でもトップレベルの大規模な固定価格買取制度を含む再生可能エネルギー奨励策パッケージを採用し、最近、それをさらに拡張しました。建築分野でのエネルギー効率と再生可能エネルギー使用に関する新たな規制目標(2007年と2008年の予算法)は、この市場における末端需要拡大をさらに刺激するはずです。

国名	2020年のGHG排出量上限 (百万CO2換算トン)	2005年と比較した2020 年のGHG排出量上限	2020年の末端エネルギー需 要に占める再生可能エネル ギーの割合
ドイツ	438.9	(14%)	18%
スペイン	219.0	(10%)	20%
英国	310.4	(16%)	15%
イタリア	305.3	(13%)	17%
フランス	354.4	(14%)	23%
デンマーク	29.9	(20%)	30%
アイルランド	37.9	(20%)	16%

出典：EC, COM 2008 19

全再生可能エネルギーに関する指数(Ernst & Young, 2008)で、イタリアは再生可能エネルギー投資にとり魅力的な市場として、世界第7位にランクされています。これは電力市場の規制リスク、プランニングと接続の問題、資金調達、公的奨励策、各種技術に関する税制優遇措置、その他の技術要因を考慮したランキングです。市場アナリストが特に注目しているのは、太陽光発電、風力、太陽熱の市場拡大の可能性です。

順位*	国名	全再生可能エ ネルギー	風力	陸上風力	海上風力	太陽光	バイオマ ス/他	インフラ
1 (1)	米国	70	71	77	56	72	63	72
2 (2)	ドイツ	69	68	67	70	74	68	67
3 (3)	インド	66	67	76	44	62	60	66
4 (4)	スペイン	64	65	70	50	72	57	70
5 (5)	中国	64	68	72	59	48	51	67
6 (6)	英国	63	66	64	71	50	58	66
7 (7)	イタリア	60	59	64	46	69	58	66
8 (8)	カナダ	59	63	67	50	43	51	67
9 (9)	フランス	58	59	60	54	60	56	61
10 (10)	ポルトガル	57	58	63	46	62	49	64
11 (11)	ギリシャ	57	59	63	49	59	43	60
12 (12)	アイルランド	57	60	60	59	38	55	66
13 (13)	オーストラリア	53	53	56	44	62	49	60
14 (13)	スウェーデン	52	52	52	52	44	57	53
15 (15)	オランダ	50	51	51	50	50	43	49

出典：Ernst & Young, 2008年Q1 - Q2 * = カッコ内は2007年Q4の全再生可能エネルギー指標順位

イタリア全国と地域のエネルギー市場の構造

1990年代末に始まり2007年7月に終わった規制緩和プロセスにより、イタリアのエネルギー市場構造は一変しました。規制緩和はエネルギー市場を強化しました。自由化の第一の目標は、イタリアと海外の新しいエネルギー供給・生産企業の参入を許可することにより、競争を促進することでした。エネルギーの生産と販売の活動が分離され、エネルギーの輸送と配給も分離されました。いかなる企業グループも、これらの各市場で50%を超えるシェアを獲得することはできません。

かつての国有企業(ENIとENEL⁴)は、いまだにイタリアのエネルギー市場で中心的な存在ですが、かつてのような独占状態は終わりを告げました。新たな機関や企業が電力市場に参入しています。テルナ(TERNA)は送電網の97%を所有・運営する公益法人です。GSEは再生可能エネルギー発電の導入促進奨励策を運営する公益法人であり、電力市場での取引を管理する公益法人2社を所有しています。アクイレンテ・ウニコ(AcquirenteUnico)は規制市場での取引を管理し、GMEはイタリア電力取引所(IPEX)での取引を管理します。AEEGは電力市場とガス市場に関する規制と取り締まりを担当する独立行政機関です。最後に、ENEAはエネルギーと環境の分野を担当する国の機関で、国の財政奨励策を申請したエネルギー効率改善活動の認証を行っています。

国レベルでは複数の技術分野バリューチェーンが存在するため、再生可能エネルギー市場参加者の構造は多様です。これらの市場で活動する企業の間には、規模、市場での役割、重要性という点で大きな違いがあります。

技術の製造分野には、特に太陽熱業界などに大企業が参入し、メルローニ(Merloni)やリエロ(Riello)などの家電製品メーカーも参入しています。太陽光発電業界の主な企業はシルファブ(Silfab)、ソロン・イタリア(Solon Italia)、ヘリオス・テクノロジー(Helios Technology)、ソルソニカ(Solsonica)です。風力エネルギー業界では、デンマークの大企業ヴェスタス(Vestas)の工場がプーリアで生産しています。事業者の大半は中小企業(SME)⁵で、特にイタリアの北部・中央部に集中し、太陽光発電太陽熱、小規模風力、バイオエネルギー、ミニ水力発電用のシステム、電子部品その他の部品の製造を行っています。

再生可能エネルギー技術の商品化分野では、SMEの存在感が目立ちますが、大手エネルギー配給会社も徐々に事業展開を進めています。この分野で特に注目されるSMEは、再生可能エネルギー・プロジェクトの「デベロッパー」、つまりシステム設計と承認手続きのサポートを専門とする技術的専門知識を備えた専門家で構成されるSMEです。

再生可能エネルギー発電分野では大手エネルギー企業がイタリア市場に参入しています。ENELは地熱発電でシェア100%、水力発電でも大きなシェアを持ち(44%)、エディソン(Edison)は水力発電で8%、風力発電で13%のシェアを持ちます。インターナショナル・パワー(International Power)(24%)やIPVC(9%)など、風力発電を専門とする企業や、A2AやACEAエレクトラベル(ACEA Electrabel)など、元の自治体の電力公社が合併した企業もあります。廃棄物、バイオマス、バイオガスを使う発電では、中小事業者が大きなシェアを占めます(AEEG, 2008)。

⁴ ENIとENELは現在、30%以上を国が所有

⁵ SMEの定義 - 社員数250人未満、年商€ 5,000万まで

トスカーナ州の市場構造も、大企業数社と多数のSME(150社以上)を特徴とし、海外投資家に地元企業とパートナーシップを結ぶ機会を提供します。地元企業はすでに再生可能電力エネルギー・システム(REES)に関するビジネスチャンスの特定と開拓に精通し、熟練しています。大手事業者としては、民間大手のメーカーと配給会社に加え、自由化後の合併を通じて再生可能エネルギー部門での事業活動を拡大した公益法人が含まれます(コンシアグ・グループ(Consiag Group))。SMEは全体の約80%を占め、10県にほぼ均等に分散し、フィレンツェにやや集中しています。複数の技術を扱う企業も珍しくありません(例えば太陽光発電と太陽熱の両方のシステム設置を手がける会社)。SMEの分野としては、バリューチェーンの全部門にわたり、技術系の会社とデベロッパー、REESシステムインテグレータ、システムまたは部品のメーカー、REESシステム設置業者 などが 있습니다⁶。

パートナーシップを結ぶ機会

トスカーナ州には、市場で重要な役割を果たす大企業として、太陽光発電と風力の電子部品を製造する国際的メーカーのパワーワン・イタリア(Power One Italy)、液体バイオ燃料の大手多国籍企業ディエスター・インターナショナル(Diester International)の子会社で、リヴォルノでバイオディーゼルを製造するノヴァオル(Novaol)、燃料電池部門の重要な新企業でロンドン証券取引所上場のアクタ(Acta)、シエナに本社を置き、エネルギー効率部門で事業を展開するエスコ・イタリア(ESCO Italia) などが あります

他の経済部門の大企業ですが、中核事業の一部として再生可能エネルギーを取り入れた企業もあります。例えば銅専門の多国籍企業KMEグループ(KME Group)(フィレンツェ)は太陽熱製造(集熱板)廃棄物処理会社のベルヴェデーレ(Belvedere)(ピサ)はバイオガスと太陽光発電のバリューチェーンに加わり、発電機とペレットトラックのメーカーである上場企業プラマック(Pramac)(シエナ)は薄膜太陽電池モジュールとマイクロ風力発電機に製造分野を拡大し、ポリ塩化ビニル製造大手のダルペックス・グループ(Dalpex Group)(リヴォルノ)は、2003年に太陽熱パネルの製造を開始しました。

SMEの部分では、あらゆるREES技術市場に再生可能エネルギー事業者が存在し、バリューチェーンの研究開発、技術設計、商品化、設置、保守を行っています。特に活発に総合的な事業展開を行っているSMEの例を紹介します。ロマナ・マチェリ・チェントロ・イタリア(Romana Maceri Centro Italia)(アレッツォ)はバイオマスガス化技術を開発し、船舶用エンジン技術を改良し、廃植物油のコージェネレーション利用を可能にしました。太陽光発電システムインテグレータ大手のソーラー・エナジー・イタリア(Solar Energy Italia)(プラート)は、再生可能エネルギー・エクイティファンドのアトモス・ホールディング(AtmosHolding)が100%所有する企業です。バイオマス熱利用・発電システム製造部門でトスカーナ州有数のSMEであるメタルレフ・ハイテク(MetalRef High Tech)(ピストイア)は、産業用バイオマス炉とコージェネ・システムの設計・製造が専門です。他に、バイオマス燃料、ペレット製造(エレビ(Ellebi)、フィレンツェ)、ペレット製造機械(コウレン・エネルギー(CourenEnergia)、フィレンツェ)のSMEがあります。他にも多数のSMEが、太陽光発電、太陽熱、ミニ風力、バイオマス、低エンタルピー地熱のシステム設計と事業開発サービスを提供しています。

⁶ 特定バリューチェーンの参加者に関する詳しい情報については、トスカーナ州産業振興会(Toscana Promozioni)にテーマ別調査書類を請求してください。

最先端の研究開発と優れた人的資源

トスカーナ州は官民両面で、再生可能エネルギーのバリューチェーンに関連する研究開発に携わる優秀な人材を育成してきたことで知られ、毎年何百人もの専門家と研究者を育てています。

トスカーナ州は再生可能エネルギー部門専門の研究開発拠点を設け、関連技術、市場の各種要因、個々のバリューチェーン、エネルギー計画に関する研究を実施しています。

イタリア学術会議 (CNR) 専門研究所

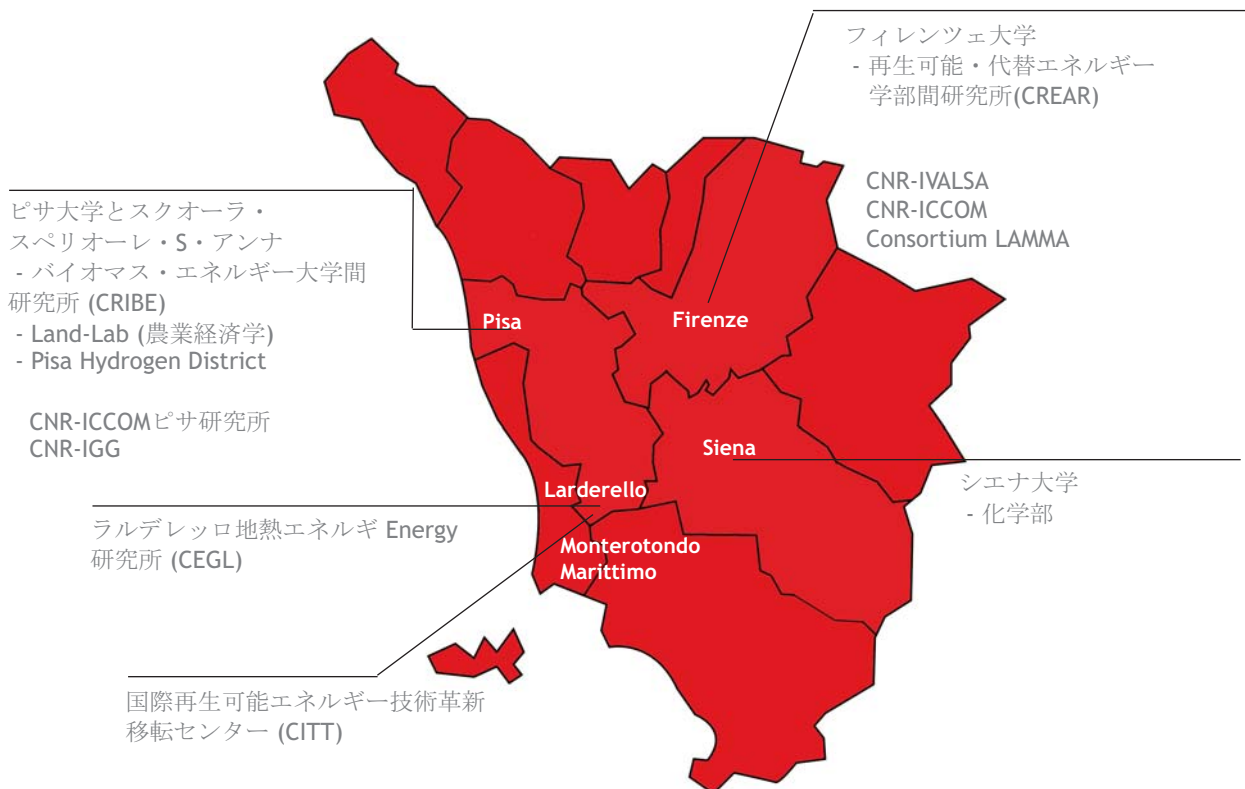
- フィレンツェの**CNRIVALSA** (www.ivalsa.cnr.it)には、持続可能な林業経営に関する応用研究を行う部門があり、特にバイオマス・エネルギーに関する専門知識を誇ります。**IVALSA**はイタリアにおける効率的木材エネルギー・バリューチェーン管理と木材燃料生産原価分析を専門とする研究拠点です。
- フィレンツェとピサの**CNRICCOM** (www.iccom.cnr.it)には、水素バリューチェーンとバイオマス燃料電池技術を専門とする部門があります。この部門はエタノールを使うマイクロ燃料電池を開発し、最近、水素燃料電池用触媒を製造するアクタ社(ロンドン証券取引所上場)などのスピンオフの研究開発会社を設立しています。
- ピサに本部を置く地球科学・地球資源研究所、**CNRIGG**(www.igg.cnr.it)は、地球科学分野の研究活動を行い、地熱システムとエネルギーに関する応用研究に加え、埋立地バイオガスの流れを監視する方法を研究しています

地域の再生可能エネルギー専門研究拠点とパートナーシップ

- 新設されたピサ近郊の**CEGL** (ラルデレツォ地熱エネルギー研究所) とグロセト近郊の**CITT** (再生可能エネルギー技術革新移転センター)は、地元の再生可能エネルギー特区整備に向けた最初の施策です(www.distrettoenergierinnovabili.it)。特に**CITT**は小規模風力、バイオマス、太陽光発電を扱う地元企業と共に技術移転を推進し、太陽光発電、コジェネレーション技術、ドモティクス・ソリューションを用いたエネルギー効率に重点を置いています。
- セスト・フィオレンティーノ(フィレンツェ)にあるコンソーシアム**LaMMA**(環境監視モデリング研究所) は、トスカーナ州自治体、**CNR**、気候・持続可能性財団 (**Fondazione per il Clima e la Sostenibilità**) (風力エネルギー・モデリングを専門とし、GISを使う風力資源マッピングを開発)のパートナーシップにより運営される研究所です (www.lamma.rete.toscana.it)。
- 官民のパートナーシップであるピサ水素特区：ピサ大学機械工学部(www2.ing.unipi.it)、**CRIM**研究所 (マイクロ・ナノ工学応用研究所)、ピアッジョ (**Piaggio**)、**ENEL**グループ (**ENEL Group**) その他の民間企業が共同で、水素エネルギー・システムの研究を実施しています(www.filieraidrogeno.it)。

学術研究グループとコンソーシアム：再生可能エネルギーを専門とするトスカーナ州で最も卓越した研究開発グループ

- フィレンツェ大学のCREAR(www.crear.unifi.it)再生可能・代替エネルギー学部間研究所では、再生可能エネルギーに関する学際的な研究教育活動を進めており、特にバイオエネルギー・バリューチェーンと太陽熱冷却技術に重点を置いています。
- バイオマス・エネルギー大学間研究所CRIBE(www.sssup.it)は、スクオーラ・スペリオーレ・S・アンナ(ピサ)とピサ大学の共同研究施設であり、バイオエネルギー・システムの研究開発に加え、バイオマス・エネルギー原料に関する農業経済学を専門とするLAND-LAB (www.land-lab.org)で、アグリエネルギー・バリューチェーンに関する研究も実施しています。
- シエナ大学化学部(www.chim.unisi.it/chimica2)は、経済学と「エネルギー分析法」を使い、再生可能エネルギー投資に関する多基準評価とプランニングを専門に研究しています。

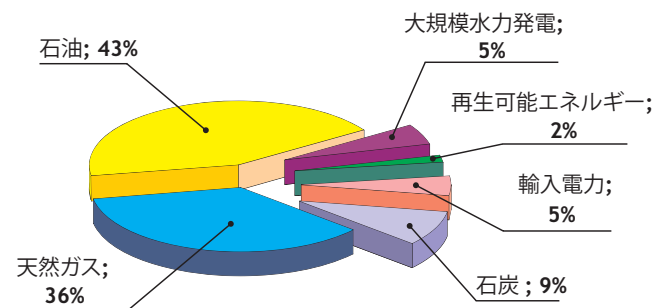


イタリアとトスカーナ州のエネルギー市場

市場の全般的な構成を理解するために、イタリアとトスカーナ州のエネルギーに関する主なデータ⁷を簡単に検討しておきましょう。

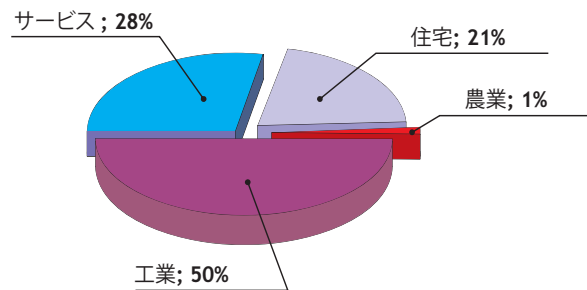
イタリアのエネルギー状況は在来型一次エネルギー源の輸入に強く依存しています。輸入原油はイタリアで最大のエネルギー源であり、**2007年**の一次エネルギー消費量の**43%**を占めます。天然ガス(大部分を輸入)が第**2**位で、一次エネルギー消費量の**36%**を占めます。次いで石炭 (**9%**)、水力発電

イタリアのエネルギー消費総量 (2006年 kTOE)



出典: 経済開発省、2008年

トスカーナ州の電力需要 (2007年)



出典: Terna 2008年

(5%)、他の再生可能エネルギー (2%) です。

トスカーナ州では、化石燃料に関する限り、エネルギー消費総量の構成は全国での内訳と同様ですが、電力の占める割合が**19%**、再生可能エネルギーは一次エネルギー消費総量の約**1%**に相当します (ENEA, 2007)。

円グラフで示したトスカーナ州の電力需要構成は全国の需要と同様です。**2007年**の地域の総需要は**21.3 TWh (TERNA, 2008)**で、最大の末端利用者である工業が**50%**を占め (全国は**45%**)、次いでサービス、住宅です。

イタリアの電力需要 (GWh 2007年)

サービス



出典: Terna 2008年