

İçerik listeleri şu adreste mevcuttur: [BilimDirect](https://www.bilimdirect.com)

Heliyon

dergi anasayfası: www.cell.com/heliyon

İtalya'da yenilenebilir enerji kaynaklarının dağıtımına ilişkin politika ve piyasa dinamiklerine genel bakış: Mevcut durum ve gelecek beklentileri

Luca Esposito^{A,B,*}, Giulia Romagnoli^C^AKarelya Enstitüsü, Doğu Finlandiya Üniversitesi, Joensuu, Finlandiya^BEkonomi ve İstatistik Bölümü, Salerno Üniversitesi, Fisciano, İtalya^CEkonomi ve Hukuk Bölümü, Cassino ve Güney Lazio Üniversitesi, Cassino, İtalya

MAKALE BİLGİSİ

Anahtar kelimeler:

Enerji
Yenilenebilir enerji
kaynakları yatırımları
Sürdürülebilirlik
Enerji ekonomisi

SOYUT

Son yıllarda, uluslararası toplum, küresel enerji piyasasının sunduğu çeşitli zorluklar nedeniyle enerji dönüşümünü teşvik etmeye güçlü bir şekilde kendini adanmıştır. Bu bağlamda, yenilenebilir kaynaklar giderek daha önemli bir rol üstlenmiş, karbonsuzlaştırmayı hızlandırmak ve enerji karışımının çeşitlendirilmesini teşvik etmek için uygulanabilir bir çözüm sunmuştur. Bu makale, İtalyan enerji profilini, durumunu ve gelecekteki beklentilerini incelemektedir. Kurumların enerji dönüşümünü teşvik etme konusundaki kararlılığını gözlemlemek için Avrupa ve ulusal ölçekte politikalar ve teşvikler analiz edilmiştir. Kurumların enerji dönüşümünü teşvik etme konusundaki kararlılığını gözlemlemek için Avrupa ve ulusal ölçekte politikalar ve teşvikler analiz edilmiştir. Gelecekteki yatırımlara (2030) ilişkin projeksiyonlar ve ekonomik ve istihdam etkileri de sağlanmıştır. Analiz, paylaşılan yatırımların kısa vadede iklim hedeflerine ulaşmak için elzem olduğunu ve mevcut tesislerin yeni, daha etkili ve maliyet açısından verimli teknolojiler kullanılarak dönüştürülmesi gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle, araştırma ve geliştirmeye yönelik inovasyon ve yatırımlar enerji dönüşümünün temel itici güçleridir ve uygun yönetimle iklim değişikliğinin hafifletilmesi sağlanabilir. Analiz, yenilenebilir enerji altyapısının dağıtımını engellemeyecek şekilde ulusal ve bölgesel düzeylerde vergi teşvikleri, besleme tarifeleri ve net düzenlemeler sağlaması gereken politika yapımcılar için bazı yararlı çıkarımlar sunmaktadır.

1. Giriş

Enerji sektörü, ulusal sosyo-ekonomik kalkınmanın temel itici gücüdür. 1990'lardan bu yana, küresel enerji tüketimi yıllık ortalama yaklaşık %1-2 oranında istikrarlı bir şekilde artmış ve bu da genel olarak %70'in üzerinde bir artışa yol açmıştır [1]. Son birkaç yıldır, petrol fiyatlarındaki oynaklık, fosil gaz kıtlığı ve iklim acil durumu küresel ekonomiyi giderek daha fazla etkiliyor [2]. Bu dinamikler yenilenebilir enerjiye geçişin gerekliliğini vurgulamış olsa da, küresel enerji karışımındaki farklı kaynakların payı 1990'dan bu yana önemli ölçüde değişmeden kalmıştır. 2021'de fosil yakıtlar hala toplam tüketimin yaklaşık %82'sini oluştururken, yenilenebilir enerji kaynakları yalnızca %28,7'lik bir paya sahipti [3,4]. 2009'dan bu yana ortalama %16'lık yıllık artışa karşılık gelen hızlı ivmelenmelerine rağmen [3]. En gelişmiş ülkeler tarafından benimsenen enerji ve çevre politikaları, enerji ve çevreyi korumak için stratejilerin tanımlanması ihtiyacını vurgulamıştır.

* Sorumlu yazar.

E-posta adresleri: luca.esposito@uef.fi, lucaesposito1@unisa.it (L. Esposito), giulia.romagnoli@unicas.it (G. Romagnoli).

<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17406>

12 Mart 2023'te alındı; 21 Nisan 2023'te revize edilmiş haliyle alındı; 15 Haziran 2023'te kabul edildi

26 Haziran 2023'te çevrimiçi olarak mevcut

2405-8440/© 2023 Yazarlar.

Elsevier Ltd. tarafından yayınlanmıştır.

Bu, CC BY-NC-ND lisansı altında açık erişimli bir makaledir

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

karbon emisyonlarını azaltmak ve kontrol altına almak. Bu süreç, kökenlerini 1992 tarihli Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde bulur ve bunu 1997'de imzalanan Kyoto Protokolü izler ve 2015'te Paris İklim Anlaşması ile sonuçlanır ve bu anlaşma ilk evrensel, yasal olarak bağlayıcı küresel anlaşmayı temsil eder [2]. 2019 yılı sonuna kadar anlaşma 195 ülke tarafından imzalanmıştı. Anlaşmanın temel amacı ortalama sıcaklık artışını 2'nin çok altında tutmaktır. C'nin sanayi öncesi seviyelere kıyasla %1,5'e düşürülmesi ve bu artışın %1,5 ile sınırlandırılması için çabaların yoğunlaştırılması-C, çevresel riskleri ve etkileri önemli ölçüde azaltmak için [5]. Bu hedeflere ulaşmak, küresel enerji sisteminde radikal bir dönüşüm ve yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminde, yenilenebilir gazların geliştirilmesinde ve enerji karışımına yatırımlarda üssel bir artış gerektirir. Gerçekten de, nihai enerji tüketiminde yenilenebilir kaynakların %85'lik ve elektriğin %40'lık bir payının, 2050 yılına kadar emisyonlarda yaklaşık %70'lik önemli bir düşüşe yol açacağı tahmin edilmektedir [6]. Paris Anlaşması'nda üstlenilen taahhütleri uygulamak için Avrupa Birliği, 2030 yılına kadar ulaşılması gereken üç yeni hedefi takip etmeyi amaçlayan bir kuralları sistemi olan "Temiz Enerji Paketi"ni tanıttı: 1990 seviyelerine kıyasla sera gazı emisyonlarının en az %40 oranında azaltılması; nihai enerji tüketiminde yenilenebilir kaynakların payının en az %32 olması; ve birincil enerji tüketiminin en az %32,5 oranında azaltılması [7]. Bu bağlamda, her Üye Devlet, belirlenen hedeflere ulaşmak için gereken politikaları ortaya koyan 2021-2030 dönemi için Ulusal Entegre Enerji ve İklim Planı için bir teklif geliştirdi. İtalya, 2014 yılında ana enerji tüketimini 2020 yılına kadar %17 oranında azaltma hedefiyle Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planlarını (NEEAP) kabul etti.

Enerji geçiş sürecini ilerletmek için Entegre Enerji ve İklim Planı'nın tanıtımı, doğal gaz, petrole ve katı yakıtlara olan bağımlılığı azaltma ihtiyacı göz önüne alındığında daha da önemli hale geldi. Ancak, Avrupa düzeyinde ve özellikle İtalya düzeyinde getirilen önlemler Temiz Enerji Paketi'nin daha da gerisinde [12]. Bu makale, İtalyan elektrik piyasasında yenilenebilir enerji kaynaklarının dağıtımının mevcut dinamiklerini ve gelecekteki beklentilerini, sosyal, çevresel ve ekonomik etkileri gözlemlemek için temiz enerjiye yapılan yatırımlara odaklanarak ele almaktadır. Makale şu şekilde yapılandırılmıştır: Bölüm BEN Avrupa ve İtalya düzeylerinde benimsenen temel önlemleri sunar; Bölüm II ülkenin enerji profilini açıklar; Bölüm III Temiz enerji yatırımlarının mevcut durumunu ortaya koymakta ve bunların etkilerini ve gelecekteki beklentilerini analiz etmektedir.

2. Ölçeğin rolü: Avrupa düzeyinden ulusal düzeye

Avrupa Birliği, kapsamlı bir düzenleyici çerçeve geliştirerek enerji verimliliği ve enerji tasarrufu sağlamak için çeşitli çözümler uyguladı [13]. İlk önlemler arasında, Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 1099/2008 sayılı Tüzüğü ve Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2001/77/EC ve 2003/30/EC (RED I) Direktiflerinden bahsetmek önemlidir. Bu direktifler, ulaştırma sektöründe yenilenebilir enerjinin kullanımını teşvik etmek için çeşitli teknolojileri belirlemiştir [14–16]. Yukarıda belirtilen 2001/77/EC ve 2003/30/EC Direktifleri, Avrupa Parlamentosu'nun yenilenebilir kaynaklardan enerjinin teşviki hakkındaki 2009/28/EC Direktifi ile değiştirilmiş ve daha sonra yürürlükten kaldırılmıştır. Direktif, 2020 yılına kadar brüt nihai enerji tüketiminin en az %20'sinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi için yeni bir hedef belirlemiş ve enerji verimliliğini iyileştirmeyi amaçlamıştır [17].

2020 yılı sonunda kaydedilen veriler, Üye Devletlerin 2009/28/EC Direktifi ile belirlenen hedeflere ulaştığını göstermektedir. Üye ülkeler arasında hedeflerin dağılımı kişi başına düşen GSYİH kriterine dayanmaktadır. İtalya'da, yenilenebilir kaynaklardan elde edilecek enerjinin yüzdesi en az %17'si elektrik sektörü (%26), ısıtma sektörü (%17) ve ulaştırma (%7) arasında bölünmüştür [18]. 2012 ile 2020 yılları arasında Avrupa Birliği, yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminde %22'lik bir artış kaydetti (2012'de %14 ve 2020'de %37) [19,20]. 2020 yılında, rüzgar (%36) ve hidro (%33) birlikte yenilenebilir kaynaklardan üretilen toplam elektriğin üçte ikisinden fazlasını oluşturdu. Bunu %14'lük payla fotovoltaikler, katı biyoyakıtlar (%8) ve diğer yeşil kaynaklar (%8) izledi [19,20]. Ancak, 2009/28/EC Direktifinin İtalyan düzeyinde zorlu ve gecikmeli uygulanması süreci kolaylaştırmadı. Direktifin uygulanması, 2020'ye kadar brüt nihai enerji tüketiminde yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin genel payı ve ulaştırmada yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin payı ile ilgili hedeflere ulaşmak için gerekli araçları, mekanizmaları, teşvikleri ve kurumsal, mali ve yasal çerçeveyi tanımlayan 28 sayılı Yasama Kararnamesi ile 3 Mart 2011'de tamamlandı. Dahası, hedeflerin İtalyan bölgeleri arasında tahsis Bakanlık Kararnamesi'ni beklemek zorundaydı 15 Mart 2012 tarihli, 3 Nisan 2012 tarihinde yürürlüğe giren Yük Paylaşımı adı verilen düzenleme.

Bakanlık Kararnamesi, her Bölge ve Özerk İle, 2020 yılına kadar brüt nihai tüketimin %17'si olan ulusal hedefe ulaşmak için gerekli olan yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjideki (elektrik, termal ve ulaştırma) artışın asgari payını atayarak bir dönüm noktası oluşturdu. 2020 yılı sonunda kaydedilen veriler, Bölgelerin belirlenen hedeflere tamamen ulaştığını göstermektedir [19,20].

AB açısından Yenilenebilir Enerji Direktifinin kabulüyle önemli bir adım atıldı. Önceki Direktif 2009/28/EC'yi yeniden düzenleyen ve AB'de yenilenebilir kaynaklardan enerji üretimi ve teşviki için genel bir politika getiren (RED II) 2018/2001 [17]. Ayrıca, RED II, RED I tarafından belirlenen yenilenebilir kaynaklardan enerji payının %20'si hedefini, Üye Devletlerin 2030 yılına kadar ulaşmayı taahhüt ettiği %32'ye çıkardı. Üye Devletler, özellikle, 2023 yılına kadar AB'nin brüt nihai enerji tüketiminde yenilenebilir kaynaklardan enerji payının en az %32 ve ulaştırmada en az %14 olması hedeflerini koydular. Ocak 2020'de yayınlanan Entegre Ulusal Enerji ve İklim Planı 2030'da belirtildiği gibi İtalya'ya tahsis edilen kota %30'dur [17]. Ulusal düzeyde, İtalya'da Direktif (AB) 2018/2001 veya RED II'nin uygulanması Kasım 2021 tarihli 199 sayılı Yasama Kararnamesini beklemek zorundaydı. Bu Kararname yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjiyle ilgili hükümler içeriyor ve gerekli araçları, mekanizmaları,

¹15 Mart 2012 tarihli Kanun Hükmünde Kararname, yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin bölgesel hedefleri ve bölgelerin ve özerk illerin bu hedeflere ulaşamaması durumunda yönetim yöntemini tanımlamaktadır (02-04-2012 tarihli OJ Genel Serisi n.78).

²Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 11 Aralık 2018 tarihli, yenilenebilir kaynaklardan enerji kullanımının teşviki hakkındaki 2018/2001 sayılı Direktifi, 2009/28/EC sayılı Direktifin yeniden düzenlenmiş hali olup, 14 Aralık 2021 tarihli 2022/759 sayılı Komisyon Delege Tüzüğü ile değiştirilmiştir.

2030 yılına kadar yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin payını artırma hedefine ulaşmak için gerekli teşvikler ve kurumsal, finansal ve yasal çerçeveler [21].

Yenilenebilir enerji kaynaklarının çevre korumadaki merkezi önemi, Avrupa Komisyonu tarafından Aralık 2019'da sunulan bir pakt olan Avrupa Yeşil Mutabakatı'nda daha da vurgulanmaktadır. Belge, AB'nin iklim, enerji, ulaşım ve vergilendirme politikalarını, 1990 seviyelerine kıyasla 2030 yılına kadar net sera gazı emisyonlarını en az %55 oranında azaltmaya uygun hale getirmeye yönelik bir dizi öneri içermektedir ve bu, enerji geçiş sürecinde daha ileri bir adımı temsil etmektedir [22].

3. Avrupa enerji senaryosu

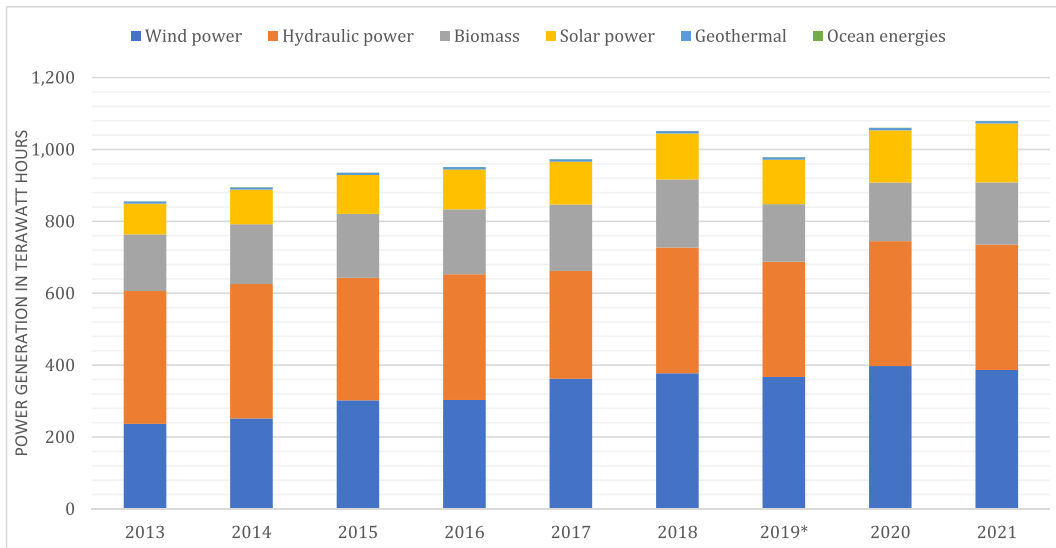
Enerji geçiş sürecindeki Avrupa çapındaki gelişmeler en son verilere yansıyor. Üye ülkelerdeki mevcut enerjinin çoğu hala ithal fosil yakıtlardan gelse de, yerel üretim 2020 gibi erken bir tarihte önemli ölçüde artırıldı. Gerçekten de, AB'de üretilen enerjinin yaklaşık %41'i yenilenebilir kaynaklardan gelirken, üçte biri nükleer santraller tarafından üretildi. 2021'de bile, AB'nin birincil enerji üretimi, toplam üretimin %41'ini oluşturan yenilenebilir enerji kaynakları tarafından domine edildi. Örneğin, Malta yalnızca yenilenebilir enerji üretimine güvenirken, Letonya, Portekiz ve Kıbrıs'ın ana kaynakları yenilenebilir enerjydi ve her birinin payı %95'in üzerindeydi. Öte yandan Fransa, Belçika ve Slovakya, ulusal üretimin sırasıyla %76, %70 ve %60'ını oluşturarak büyük ölçüde nükleer enerjiye güvendi [23].

Yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin olarak Avrupa Birliği, yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerji miktarını yüzde 32 civarına çıkarmayı da içeren iddialı hedefler ortaya koydu. Şekil 1 yenilenebilir kaynaklardan gelen enerjinin kaynağa göre karışımını gösterir, yenilenebilir enerji kaynaklarının çoğunda artan bir eğilim vardır. Son zamanlarda patentli teknolojilerin varlığı, rüzgar, hidro, fotovoltaik ve biyokütle enerjisinin Avrupa genelinde hızla yayılmasını sağlamıştır. Jeotermal enerji ve denizden gelen enerji (Okyanus Enerjisi), çok yüksek ilk yatırım maliyetleri ve teşviklerin ve yeterli düzenlemenin olmaması nedeniyle yavaş bir yayılmaya sahiptir. Ancak okyanus enerjisinin potansiyeli enerji üretimini büyük ölçüde iyileştirebilir, ancak ilk yatırımı yatırımcıları geri tutar ve aşırı bakım çok yüksek maliyetler gerektirir.

Yenilenebilir enerji kaynakları Avrupa Birliği'nde önemli bir rol oynamasına rağmen, bazı ülkeler hala fosil yakıt ithalatına büyük ölçüde bağımlıdır. Gerçekten de, ikinci en büyük birincil enerji kaynağı %31'lik bir payla nükleer enerjydi; katı yakıtlar, doğal gaz ve ham petrol ise sırasıyla %18, %6 ve %3'lük bir paya sahipti. Bu genel eğilime rağmen, enerji üretimi üye ülkeler arasında önemli ölçüde değişti. Katı yakıtlar Polonya'da (%72), Estonya'da (%56) ve Çek Cumhuriyeti'nde (%45) birincil enerji kaynağıydı. Doğal gaz Hollanda'da (%58), İtalya ve İrlanda'da (%42) en büyük paya sahipken, ham petrol Danimarka'da (%35) ve İtalya'da (%32) en yüksek paya sahipti.

Bu son rakamlar, bazı devletlerin hala üçüncü ülkelerden gelen fosil yakıt ithalatına büyük ölçüde bağımlı olduğunu gösteriyor. Ancak, ortaya çıkan son jeopolitik dinamikler ve enerji tedarikinin güvenliğine ilişkin artan endişeler, üye devletleri enerji karışımlarını kökten yeniden değerlendirmeye ve geçiş sürecini yalnızca karbonsuzlaştırma yolunda değil, aynı zamanda üçüncü ülkelere olan enerji bağımlılığının azaltılması yönünde de hızlandırmaya yöneltti.

Bu bağlamda, Rusya ile Ukrayna arasındaki savaş, üye devletlerin enerji dönüşümü ve enerji karışımı üzerinde güçlü yankılara sahip oldu ve olmaya devam edecek. Bu, Fondazione Eni Enrico Mattei tarafından 2023 için yürütülen son çalışmalarla da gösterilmiştir. Bulgulara göre, Rusya ile Ukrayna arasındaki savaşın önümüzdeki birkaç yıl içinde küresel enerji sistemi üzerinde petrol ve doğal gaza olan talebin azalması, daha yerel ve düşük karbonlu bir enerji karışımına doğru bir kayma ve petrol ve doğal gaz ithalatının rolünün azalması dahil olmak üzere birkaç uzun vadeli etkisi olacak ve bu da fosil yakıtların giderek nükleer ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla değiştirileceği daha karbonsuzlaştırılmış bir enerji karışımıyla sonuçlanacaktır [23].



Şekil 1. Avrupa Birliği'nde 2013-2021 yılları arasında yenilenebilir elektrik karışımı, enerji kaynağına göre (terawatt saat) [24].

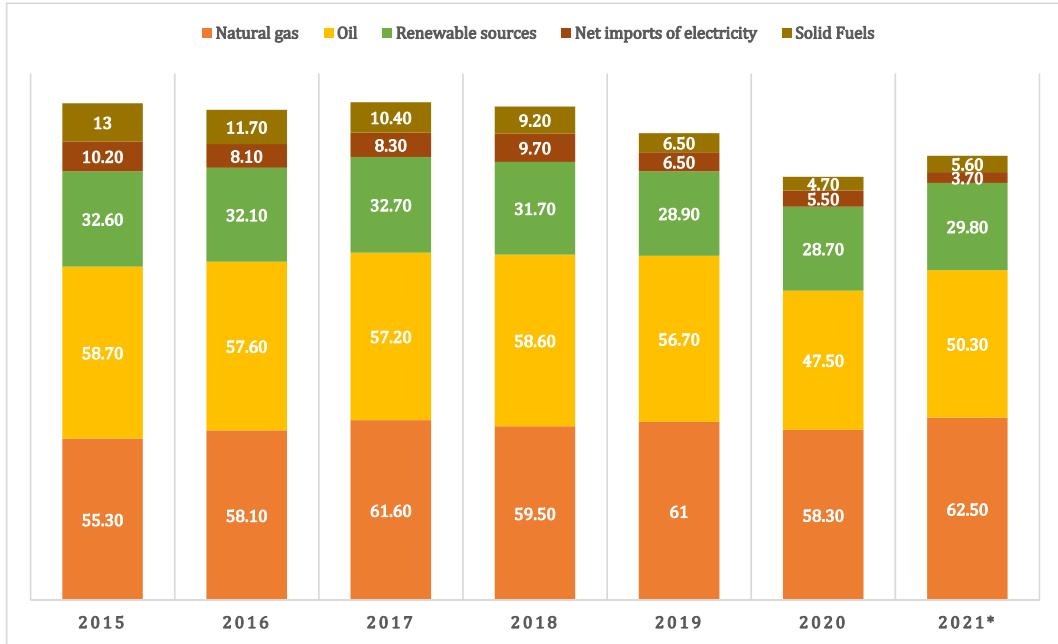
4. İtalyan enerji senaryosu

Avrupa Birliği'nin son yıllardaki enerji çerçevesi, fosil yakıtların birincil enerji tedarik kaynağı olmaya devam ettiğini göstermektedir. 2020'de mevcut brüt enerji bir önceki yıla kıyasla yaklaşık %8 oranında azalmasına rağmen, enerji karışımının bileşimi neredeyse hiç değişmeden kalmıştır: petrol, Avrupa ekonomisi için ana enerji kaynağı olmaya devam etmiş, bunu ikinci sırada kalan doğal gaz izlemiştir. Ancak 2020'de hem petrol hem de doğal gaz sırasıyla yaklaşık %12 ve %2 oranında azalmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına gelince, bunların katkısı kademeli bir büyüme yaşamış, 2018'den itibaren 2019'a kıyasla 2020'de %18 düşen katı fosil yakıtların payını aşmıştır [25].

4.1. Enerji verileri

Son verilere göre, 2021 yılında İtalya'daki brüt birincil enerji tüketimi yaklaşık 151,9 milyon ton petrol eşdeğerine ulaştı. Görülebileceği gibi Şekil 2 2020, esas olarak yüksek ve dalgalı fosil yakıt fiyatları nedeniyle enerji tüketiminde keskin bir düşüşle karakterize edildi [26] ve pandemi nedeniyle hareketlilik ve ekonomik faaliyetlerde meydana gelen kısıtlamalar, enerji tüketimi ve enerji ihtiyaçlarının normal senaryosunu değiştirdi [27]. İtalya'da son yıllarda enerji pazarının en büyük payı, 2021'de 62 milyon tondan fazla petrol eşdeğeri tüketilen doğal gaz tarafından karşılandı. Petrol, aynı yıl 50 milyon tondan fazla tüketilen İtalya'daki ikinci en büyük enerji kaynağı oldu. Yenilenebilir kaynaklar açısından, 2021'de enerji tüketimi bir önceki yılki 28,7 Mtoe'ye kıyasla yaklaşık 29,8 Mtoe'ye ulaştı, böylece neredeyse sabit kaldı ve fosil kaynaklardan gelen tüketimden yaklaşık 30 milyon daha az oldu (bkz. Tablo 1) [8].

2018'e kadar kaydedilen ve yaklaşık 32 Mtoe'ye ulaşan rakamlara göre, 2019'dan itibaren RES'ten gelen tüketimdeki büyüme kademeli, ancak hafif bir azalmaya uğramaya başladı. Ancak, bu azalma 2021'den itibaren kaydedilen elektrik talebindeki önemli artışla vurgulandı, bu da tüketimde yenilenebilir enerji payındaki dalgalanmaların



Şekil 2. İtalya'da 2015-2021 yılları arasında enerji tüketimi (*), kaynağa göre (milyon ton petrol eşdeğeri olarak) [26].

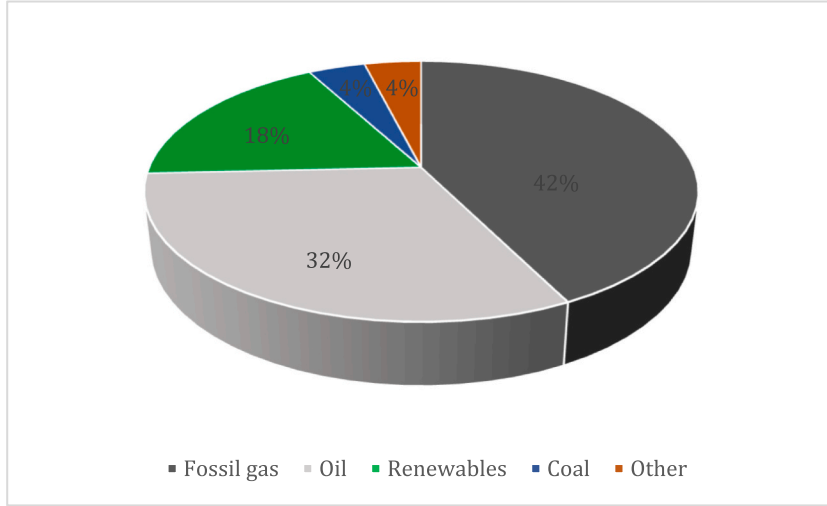
(*) Geçici veriler.

Tablo 1

İtalya'da 2015-2021 yılları arasında enerji tüketimi (*), kaynağa göre (milyon ton petrol eşdeğeri olarak) [8].

Yıl	Doğal gaz	Yağ	Yenilenebilir kaynaklar	e'nin net ithalatı	elektrik	Katı Yakıtlar
2015	55,30	58,70	32,60	10,20		13
2016	58,10	57,60	32,10	8,10		11,70
2017	61,60	57,20	32,70	8,30		10,40
2018	59,50	58,60	31,70	9,70		9,20
2019	61	56,70	28,90	6,50		6,50
2020	58,30	47,50	28,70	5,50		4,70
2021*	62,50	50,30	29,80	3,70		5,60

* Geçici veriler.



Şekil 3. 2021 yılında İtalya'daki toplam birincil enerji arzının enerji kaynağına göre dağılımı[29].

RES'ten gelen enerji tüketimindeki artıştan ziyade, nihai enerji tüketimindeki dalgalanan eğilime bağlıdır [28].

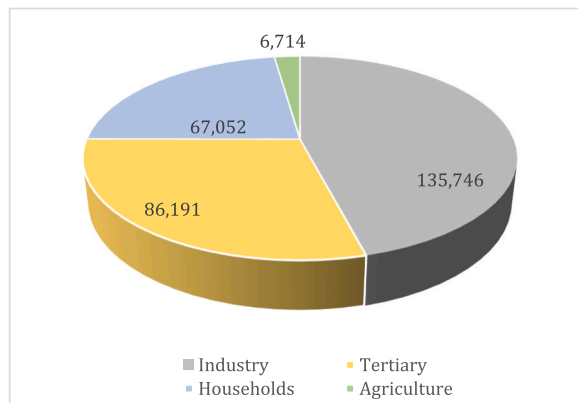
Arz tarafını göz önünde bulundurduğumuzda, Şekil 3 İtalya'nın enerji piyasasının hala büyük ölçüde fosil yakıtlara bağlı olduğunu vurgulamaktadır [29]. 2021 yılında, doğal gaz (%43), ithal petrol (%32) ve kömür (%4) toplam enerji ihtiyacının yaklaşık %80'ini oluşturarak en büyük payı kaydederken, yenilenebilir enerji arzının %18'ini oluşturdu. 2019 ve 2020 yılları arasında enerji tüketimi azalan bir eğilim gösterse de, İtalya'nın elektrik talebinin 2024 yılına kadar kademeli olarak artacağı tahmin ediliyor. Gerçekten de tahminler, 2024 yılına kadar enerji tüketiminin 307 TW-saatine üzerine çıkacağını gösteriyor [26]. Bu nedenle, fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması ve güvenilir ve temiz enerji alternatiflerine yatırım yapılması, ülkenin enerji ihtiyaçlarını karşılaması, sosyo-ekonomik kalkınmayı teşvik etmesi ve daha temiz bir enerji karışımına geçişi sağlaması açısından önemlidir.

4.2. Enerji tüketimi

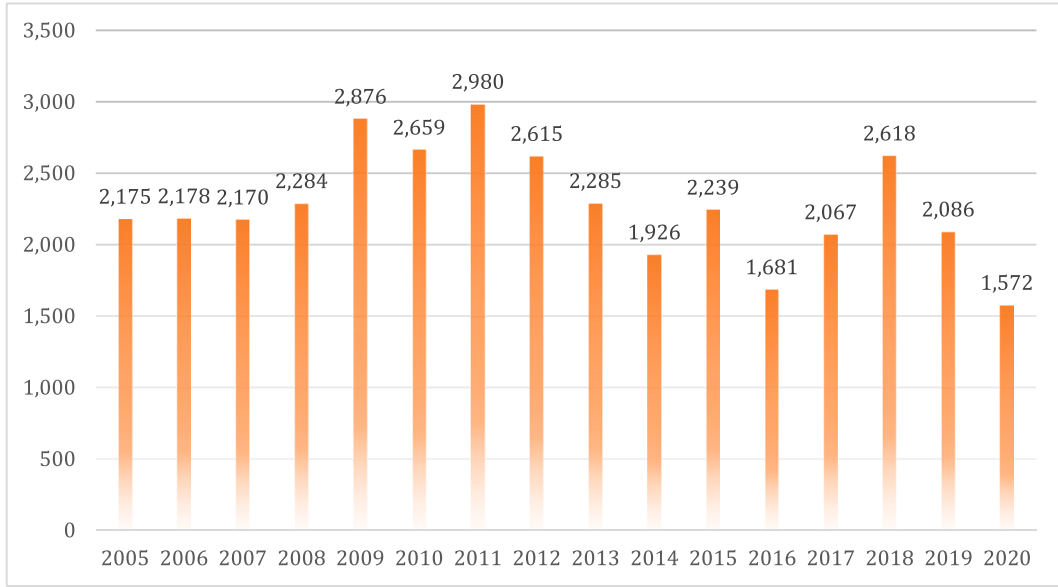
2021 yılı itibarıyla enerji tüketimine ilişkin olumlu öngörüler ortaya çıktı; nihai enerji tüketimi bir önceki yıla göre %6 artarak tüm sektörleri etkiledi.

Bu artış eğilimi esas olarak ekonomik endekslerin toparlanması, yani GSYİH ve sanayi üretiminin, pandemi krizinden ağır etkilenen bir önceki yıla kıyasla sırasıyla yaklaşık %7 ve %12 oranında toparlanması nedeniyle kaydedilmeye başlandı. Enerji tüketimindeki toparlanma, kış mevsiminde daha soğuk sıcaklıklar kaydeden ve böylece evde enerji tüketiminde artışa yol açan iklim faktörü tarafından da desteklendi. Enerji tüketimindeki toparlanma, kış mevsiminde daha soğuk sıcaklıklar yaşayan ve böylece hanehalkı düzeyinde enerji tüketiminde artışa yol açan iklim faktörü tarafından da desteklendi. Ancak tüketimi olumsuz etkileyen şey, fosil yakıtlara yapılan yatırımların azalması ve ulaştırma sektörü ile sanayide pandemi sonrası enerji talebindeki toparlanmanın etkisiyle elektrik fiyatlarındaki artış oldu. Nitekim 2021'de petrol fiyatları üç katına çıktı ve bu da gaz fiyatlarında yaklaşık %15'lik net bir artışa yol açtı ve bunun sonucunda elektrik fiyatlarında 2020'ye göre yaklaşık %10 daha fazla artış oldu [28].

Sektörel katkılara bakıldığında enerji tüketiminin ana payları şu şekilde gösterilmektedir: Şekil 4 Sorumlu olan endüstri



Şekil 4. İtalya'da 2021'de nihai elektrik tüketimi sektör (gigavat-saat cinsinden) [30].

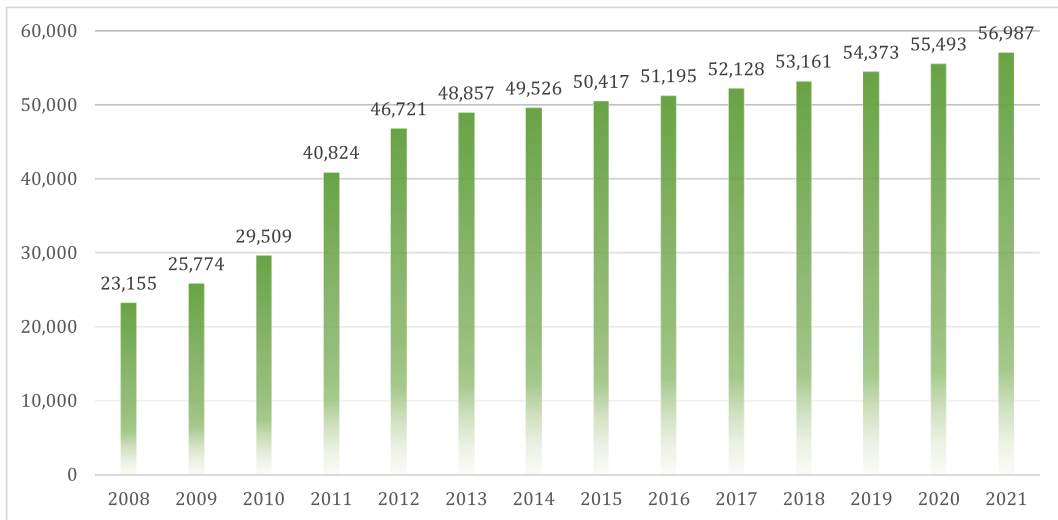


Şekil 5. 2005-2020 yılları arasında İtalya'ya ithal edilen elektriğin değeri (*) (milyon avro olarak) [31] (*) Geçici veriler.

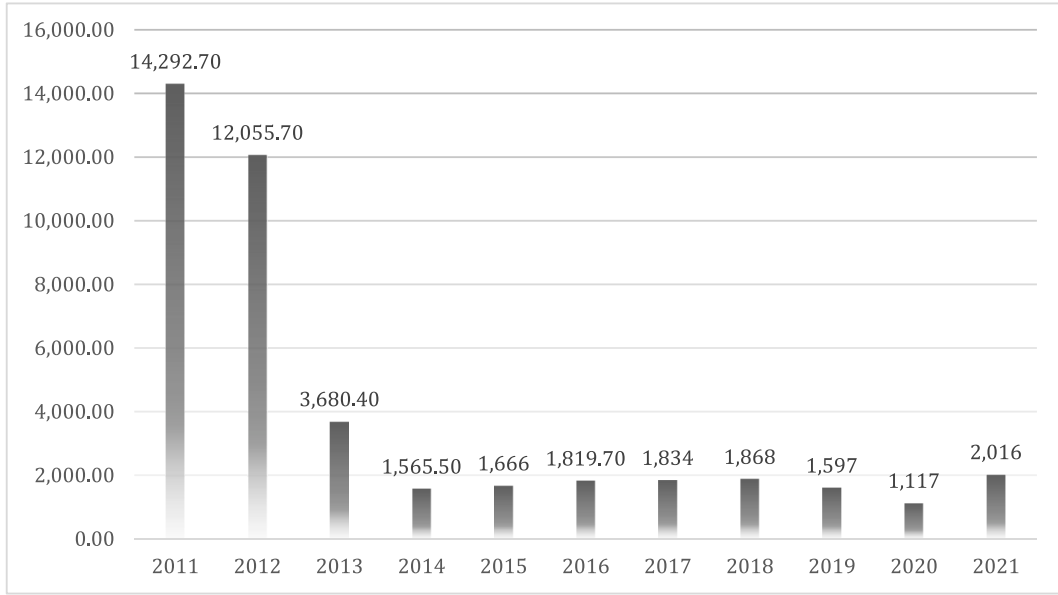
2020 düşüşünün yaklaşık %15'i için, toplam enerji talebinin yaklaşık 135,8 TW-saatlik tüketimiyle en büyük kotayı kaydetti. Sanayi sektörünü, 86,2 TW-saatlik kota ile toplam paya katkıda bulunan üçüncül sektör ve aydınlatma, soğutma ve ısıtmayı içeren 67,1 TW-saatlik kota kaydeden hane halkı sektörü ve son olarak tarım 6,7 TW-saat [30]. Üçüncül ve sivil sektördeki artış, esas olarak hizmetlerin ve yerel enerji tüketiminin toparlanmasıyla yönlendirildi; bunların her ikisi de pandemi sırasında uygulanan kısıtlamalar ve 2021'in 2020'ye kıyasla daha sert iklimi nedeniyle 2020'deki düşüşü etkiledi [28].

4.3. Enerji ithalatı

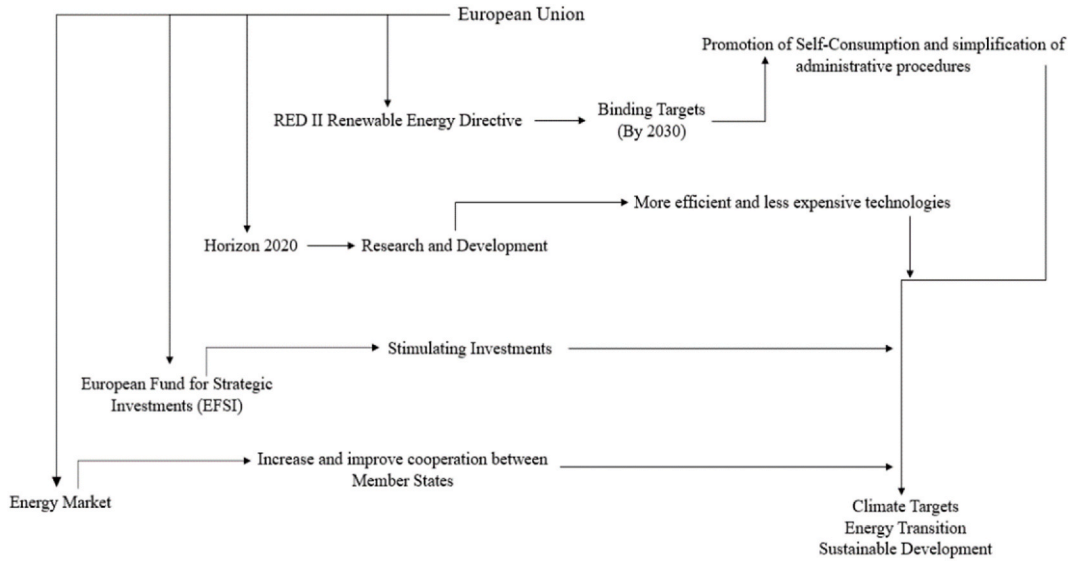
İtalya, ulusal enerji ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli miktarda enerji kaynağına sahip değildir ve diğer Avrupa ülkelerinden enerji ithal etmek zorundadır. Kömür, petrol ve doğal gaz ithal edilir ve elektrik üretmek için kullanılır. Son yıllarda, enerji enflasyonu ve mevcut jeopolitik senaryo nedeniyle enerji bağımlılığını ve sera gazı emisyonlarını azaltmak için enerji karışımını teşvik etmeye yönelik çabalar yoğunlaşmıştır. Şekil 5 İtalya'da ithal edilen elektriğin değeri (milyon avro cinsinden) azaldı



Şekil 6. İtalya'da 2008'den 2021'e kadar yenilenebilir enerji kapasitesi (megavat cinsinden) [32].



Şekil 7.İtalya'da 2011-2021 yılları arasında yenilenebilir enerjiyle üretilen elektrik sektöründeki yatırımlar (milyon avro) [33].



Şekil 8.Enerji dönüşümünün teşvikine ilişkin AB politika çerçevesi.

Son iki yıldır, ancak ithal edilen enerjinin yüzdesi hala oldukça yüksek ve bu da İtalya'yı savunmasız bırakıyor fiyat dalgalanmalarına karşı dayanıklı [31] (bkz.Şekil 6-8).

5. Yenilenebilir enerji kaynakları

Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK), fosil yakıtlara ve yabancı enerji tedarikine olan son bağımlılık ve sera Ülkenin emisyonları nedeniyle nt gazını azaltma ihtiyacı nedeniyle İtalya'nın enerji politikasının önemli bir odağı haline geldi ve 2030 yılına kadar %30 oranında kaynak üretme hedefiyle yenilenebilir enerji kullanımını artırmak için iddialı hedefler ortaya çıktı [34].

İtalya, son on yılda temiz enerji kaynaklarının kullanımında önemli ilerlemeler kaydetti; 2020 yılına Toplam enerjinin %17'sinin kadar ulaşılması gereken enerji hedefi, 2014 yılında %17,1'lik bir değerle zaten tutturulmuştu. yenilenebilir 49.526 MW olması

Tablo 2

Kaynak bazında brüt enerji üretimi (gigawat saat cinsinden) [9].

Yıl	Hidroelektrik	Rüzgâr	Fotovoltaik	Biyokütle ve Atık
2012	41.875	13.407	18.862	12.487
2013	52.773	14.897	21.589	17.090
2014	58.545	15.178	22.306	18.732
2015	45.537	14.844	22.942	19.396
2016	42.438	17.689	22.104	19.509
2017	36.199	17.742	24.377	19.378
2018	48.786	17.716	22.654	19.153
2019	46.319	20.202	23.688	19.563
2020	47.552	18.762	24.942	19.634
2021	44.740	20.789	25.466	18.272

kapasite. 2021 yılı sonu itibarıyla RES, ülkenin toplam enerji tüketiminin %18'ini temsil eden 56.987 MW'a ulaştı [35]. Bu, ülkede üretilen toplam enerjinin yalnızca %11,5'inin (23.155 MW) yenilenebilir kaynaklardan karşılandığı 2008 yılına kıyasla yaklaşık %40'lık bir artışı temsil etmektedir [19,20].

Bu gelişme, 2008 ile 2021 yılları arasındaki dönemde yoğunlaşan fotovoltaik santraller, rüzgâr ve hidro tarafından üretilen enerjideki önemli artıştan kaynaklanmıştır. Ayrıca, İtalyan elektrik piyasasının yapısal koşulları da RES'in elektrik fiyatları üzerindeki etkisini etkilemiştir. Yenilenebilir enerjiler, İtalya'nın yurtdışından petrol ve gaz tedarikine olan bağımlılığını azaltan ücretsiz doğal kaynaklar olduğundan, elektrik fiyatları için hafifletici bir faktör teşkil etmektedir.

5.1. Hidroelektrik enerji

Hidroelektrik enerji, İtalya'nın enerji karışımındaki ana elektrik üretim kaynaklarından biridir [36]. Sunulan son verilere göre Tablo 2 2018 yılında 48.786 GWh'ye ulaşan brüt hidroelektrik üretimindeki düşüşe rağmen, 2021 yılında 44.740 GWh (%41) toplam brüt üretimle ülkenin en büyük yenilenebilir enerji kaynağı olmaya devam etmektedir [37].

İtalya, hidroelektrik santrallerinin inşası için çeşitli fırsatlar sağlayan çok sayıda nehir ve dağlık bölge ile hidroelektrik üretimi için önemli bir potansiyele sahiptir. Toplam kurulu kapasitenin çoğu, ülkenin kuzey bölgelerinde yoğunlaşan büyük ölçekli hidroelektrik santralleri tarafından sağlanmaktadır [38]. Küçük ölçekli hidroelektrik tesisleri de özellikle dağlık alanlarda genel kapasiteye katkıda bulunmaktadır [39].

Son yıllarda, mevcut hidroelektrik santrallerinin verimliliğini ve çevresel sürdürülebilirliğini iyileştirmek için modernizasyona doğru bir kayma yaşandı. Bu, yeni türbinlerin ve diğer ekipmanların kurulumunu ve barajların yerel ekosistemler ve su kaynakları üzerindeki etkisini azaltmaya yönelik önlemlerin uygulanmasını içeriyordu [36]. Bu nedenle hidroelektrik enerjisi İtalya'nın enerji karışımının temel bir bileşeni olmaya devam ediyor ve ülkenin daha sürdürülebilir ve düşük karbonlu bir enerji sistemine geçişinde önemli bir rol oynuyor.

5.2. Fotovoltaik

İtalya'da güneş fotovoltaik (PV) enerjisi son yıllarda önemli bir büyüme yaşadı. Güneş PV'den elde edilen brüt enerji üretimi, 2012'de 18.862 GW h'den 2021'de 25.466 GW h'ye yükseldi; bu da şu şekilde gösterilmiştir: Tablo 2.

Fotovoltaik gelişimi, İtalyan hükümetinin 2019 Ulusal Entegre İklim ve Enerji Planı'nda desteklediği olumlu politikalar tarafından yönlendirildi. Önlemler arasında besleme tarifeleri, vergi teşvikleri ve güneş PV ve diğer yenilenebilir enerjilerin dağıtımını teşvik etmek için düzenleyici reformlar yer aldı [40]. Ayrıca, teknoloji maliyetlerindeki düşüş, güneş PV'yi diğer enerji üretim kaynaklarıyla giderek daha rekabetçi hale getirerek büyümesini hızlandırdı. Gerçekten de, Elektrik Dengeli Maliyeti (LCOE) İtalya'da Güneş PV için son on yılda yaklaşık olarak önemli ölçüde azaldı: 2010 yılında 250/MWh civarına 2020'de 50/MWh [41].

Bu olumlu eğilimlere rağmen, İtalya'daki güneş PV endüstrisi de zorluklarla karşı karşıyadır. Ana sorunlardan biri şebeke entegrasyonudur, çünkü güneş PV'nin hızlı büyümesi ülkenin elektrik altyapısına yük bindirmiştir. Şebeke kısıtlamaları ve büyük ölçekli kurulumlar için kullanılabilir arazi eksikliği, özellikle en yüksek kapasitenin kurulduğu güney İtalya'da güneş PV'nin yaygınlaşmasını sınırlamıştır [42].

Bu zorluklara yanıt olarak İtalyan hükümeti, şebekenin dengelenmesine yardımcı olmak için yeni yenilenebilir enerji projeleri için açık artırmalar ve enerji depolama teşvikleri de dahil olmak üzere önlemler uyguladı [40]. Bununla birlikte, elverişli siyasi ortam ve düşen teknoloji maliyetleri nedeniyle, güneş fotovoltaikleri İtalya'nın fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltma çabalarında giderek daha önemli bir rol oynayacaktır [43].

5.3. Rüzgâr enerjisi

Rüzgâr enerjisi İtalya'da önemli bir büyüme yaşadı; 2020'de 18.762 GWh ve 2021'de 20.789 GW toplam kurulu kapasiteye ulaşıldı ve bu da 2020'de elektrik üretiminin yaklaşık %19'unu oluşturdu [37].

Son yıllarda İtalya'da rüzgâr enerjisi kurulu gücünde önemli bir artış yaşandı. Verilere göre

^aLCOE, enerji maliyetlerinin operasyonel harcamalar üzerinden ölçülmesine yarayan bir yöntemdir.

İtalya Rüzgar Enerjisi Birliği (ANEV), ülkenin 2021 yılında kurulu rüzgar enerjisi kapasitesinin bir önceki yıla göre %2 artış gösterdiğini bildirdi. [44]. Bu büyüme, hem ülkenin özellikle güney bölgelerinde büyük ölçekli rüzgar çiftliklerinin geliştirilmesi hem de ülkenin enerji karışımındaki yenilenebilir enerji kaynaklarının payını 2030 yılına kadar %28'e çıkarmayı hedefleyen Ulusal Enerji Stratejisi ile uygulamaya konulan olumlu hükümet politikaları tarafından yönlendirilmiştir [45] besleme tarifeleri, öncelikli dağıtım ve teknolojik gelişmeler yoluyla [44].

İtalya'da rüzgar enerjisinin gelişimi, ülkedeki çeşitli rüzgar enerjisi araştırma projelerine fon sağlayan Horizon 2020 gibi Avrupa Birliği'nin fonlama programları tarafından da desteklenmiştir. Bu projeler arasında rüzgar çiftliği performansının optimizasyonu, yenilikçi rüzgar türbini teknolojilerinin geliştirilmesi ve rüzgar enerjisi üretiminin çevresel ve sosyoekonomik etkilerinin değerlendirilmesi yer almaktadır [46].

Ancak İtalya'da rüzgar enerjisinin sürdürülebilir gelişimini sağlamak için ele alınması gereken bazı zorluklar hala var, örneğin rüzgar çiftliği gelişiminin sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğini sağlama ihtiyacı, diğer arazi kullanımlarıyla olası çatışmaları ve rüzgar enerjisi üretimindeki kesintileri ele alma [44]. Bu sorunlara rağmen, rüzgar enerjisi kapasitesinin önümüzdeki yıllarda, özellikle Güney İtalya'da artması bekleniyor [47].

5.4. Biyoenerji

Biyoenerji, İtalya'da fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltma ve iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme çabalarında umut vadeden bir yenilenebilir enerji kaynağı olarak ortaya çıkmıştır ve enerji güvenliği açısından önemli bir rol oynamaktadır [48]. Biyoenerjinin önemli katkısı, elektrik, ısıtma ve ulaşım yakıtları biçimindeki enerji talebini karşılayabilen tek yenilenebilir kaynak olmasıdır.

İtalya'daki biyoenerjinin ana kaynakları biyokütle, yani organik kökenli katı yakıtlar ve atıklardır. Katı biyokütleden üretilen elektriğin yarısı belediye katı atıklarının yakılmasından gelir ve 2020'de 19.634 GWh ve 2021'de 18.272 GWh toplam kurulu kapasiteyle toplam biyoenerji üretiminin üçte ikisini (%70) temsil eder [42]. Ana biyokütle enerji santralleri Güney İtalya'dadır [49].

İtalyan hükümeti, 2030 yılına kadar mevcut katı biyokütle üretimini güvence altına almayı hedefliyor. Isıtma sektörüyle ilgili olarak İtalya, kirleticileri ve sera gazı emisyonlarını önemli ölçüde azaltacak teknolojileri ve projeleri teşvik etti. Ayrıca, ulaşım sektöründe biyometanın potansiyeli de daha iyi değerlendirilecek. Gerçekten de, Ulusal Kurtarma ve Dayanıklılık Planı, mevcut biyogaz tesislerinin dönüştürülmesi ve verimliliğinin artırılması ve tarım sektöründe yeni tesislerin kurulması için projeler yoluyla biyometanın üretimini teşvik etmek için yaklaşık 2 milyar avruluk bir fon sağladı. Dahası, ulaşım ve elektrik sektöründe biyometanın kullanılması ekonomik faydalar ve çeşitli olumlu çevresel dışsallıklar yaratabilir.

İtalya'da biyoenerjiye olan ilginin artmasına rağmen, sürdürülebilir gelişimini sağlamak için hala ele alınması gereken birkaç zorluk bulunmaktadır. Bunlar arasında biyokütle üretiminin ve tedarik zincirlerinin sürdürülebilirliğini sağlama ihtiyacı, biyoenerji üretiminin biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri üzerindeki olası olumsuz etkilerini ele alma ihtiyacı ve gıda güvenliği ve çevre üzerindeki olası etkisi de dahil olmak üzere kırsal alanlarda biyoenerjinin geliştirilmesiyle ilgili sosyal ve ekonomik sorunları ele alma ihtiyacı yer almaktadır [50].

Sonuç olarak, İtalya son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesinde önemli ilerleme kaydetti. Güneş PV ve rüzgar enerjisinin büyümesi, olumlu politikalar ve teknolojik ilerlemelerle özellikle dikkat çekiciydi. Biyoenerji ve jeotermal enerjinin kapasitesi de arttı, ancak büyümeleri çevresel endişeler ve teknik zorluklarla sınırlıydı. İtalya'nın Ulusal Enerji Stratejisi ve AB'nin yenilenebilir enerji hedeflerine olan bağlılığı, ülkede yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasını sağlamaya devam edecektir.

6. Temiz enerjiye yatırım

İtalya'da yenilenebilir enerjilere yapılan yatırımlar komşu ülkeler Almanya ve İspanya'ya göre daha yavaş büyüyor [51]. İtalyan siyasi sistemi, yeşil sertifika sistemi ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Ücretlendirilmesi (REM) mekanizmaları aracılığıyla yenilenebilir enerjilerin dinamik bir şekilde geliştirilmesini teşvik etmeye ve sağlamaya kararlıdır. Gerçekten de, yenilenebilir enerjilerin geniş çaplı bir şekilde konuşlandırılması, atmosferik emisyonları azaltabilir ve kısa vadede enerji bağımlılığını ortadan kaldırabilir ve ayrıca sosyal ve istihdam profili üzerindeki etkiyi azaltabilir. Ancak, hızlı ve istikrarlı bir büyümeyi sağlamak için, iddialı Avrupa hedeflerine ulaşmak ve 2050 yılına kadar karbon nötr hale gelmek için yeterli yatırımlar ve tesislerin altyapısını ve dağıtımını iyileştirmeye yönelik hükümet girişimleri esastır. Bu bölümün amacı, İtalya'daki yenilenebilir enerji sektöründeki yatırımları göstermektir. Avrupa ve ulusal senaryo ile ilgili olarak, ana

Tablo 3

2016-2021 yılları arasında İtalya'daki teknolojilere yapılan yatırımların değeri (milyon avro) [10].

Yıl	Biyokütle	Hidroelektrik	Biyogaz	Fotovoltaik	Rüzgar Enerjisi
2016	358	251	105	616	489
2017	72	299	113	580	768
2018	293	84	50	582	859
2019	12	104	74	835	598
2020	8	176	1	807	123
2021	50	185	93	1.055	633

Tablo 4

Yenilenebilir enerjinin geliştirilmesinin ekonomik ve mesleki sonuçları [11].

Teknoloji	Yatırım (milyon€)	Harcama O&M (milyon€)	Tüm Ekonomi İçin Üretilen Katma Değer (milyon€)	Doğrudan ve Dolaylı Geçici İşçiler	Doğrudan ve Dolaylı Daimi Çalışanlar
Fotovoltaik	1.055	411	764	6.337	6.169
İyolık	633	340	406	4.864	3.880
Hidroelektrik	185	1.063	811	1.625	11.652
Biyogaz	93	634	518	777	6.308
Katı Biyokütle	50	612	256	409	3.615
Biyosivirler	–	646	118	–	1.621
Jeotermal	–	59	43	–	632
Toplam	2.016	3.765	2.917	14.011	33.876

Sürdürülebilir bir geleceğe yönelik zorluklar ve fırsatlar tartışılarak, adil ve sürdürülebilir bir yayılmanın sağlanması için uygulanması gereken stratejiler oluşturulacak.

6.1. Mevcut durum ve gelecek beklentileri

Yatırımlar, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmak ve ekonomiyi canlandırmak için enerji sektöründe önemli bir rol oynar. Ancak İtalya, 2011'den bu yana yenilenebilir enerji yatırımlarında hızlı bir düşüş yaşadı ve 2021'de 2 milyar avro yatırım yapıldı, bu da 2011'e göre yaklaşık 12.276 milyon avro daha az [33].

İtalya'da yenilenebilir enerji sektörüne yapılan yatırımların azalmasına farklı etkenler ve itici güçler katkıda bulunmuştur ve bunları dört makro kategoriye ayırmak mümkündür.

1. *Siyasi Sorunlar*: Siyasi belirsizlik ve istikrarsızlık, uzun vadeli plan yapmak zorunda kalan yatırımcıları caydırabilir.
2. *İlk yatırım*: Enerji altyapısının inşası için yüksek ön finansmanın yanı sıra orta ve uzun vadede amortisman imkânı da gerekmektedir.
3. *Yetkiler ve imtiyazlar*: Tüm bürokratik süreç, yeni finansman biçimlerine erişimi zorlaştırarak yatırımı geri tutuyor.

Veriler analiz edildiğinde yatırımların çoğunun fotovoltaik sektöründe (1 milyar avronun üzerinde) ve rüzgar enerjisinde (633 milyon avro) olduğu görülmektedir (bkz. Tablo 3). Bu sonuç mevcut bilimsel literatürle uyumludur [52] bu da son yıllarda rüzgar ve fotovoltaik yatırımlar için riskin azaldığını ve bu nedenle yatırımcıların bu daha güvenilir ve yaygın olarak test edilmiş teknolojileri tercih ettiğini doğrulamaktadır. Gerçekten de fotovoltaiklerin önde gelen yeşil teknolojilerden biri olduğu doğrulanmıştır [53]. Ancak, kaynağa göre dağılım kullanıldığında, son altı yılda (2016-2021) özellikle hidro ve biyokütle için yatırımların değerinin önemli ölçüde azaldığı, biyogazın ise son yılda ulusal ve Avrupa düzeyinde arttığı gözlemlenebilir [54].

7. Teşvik araçları

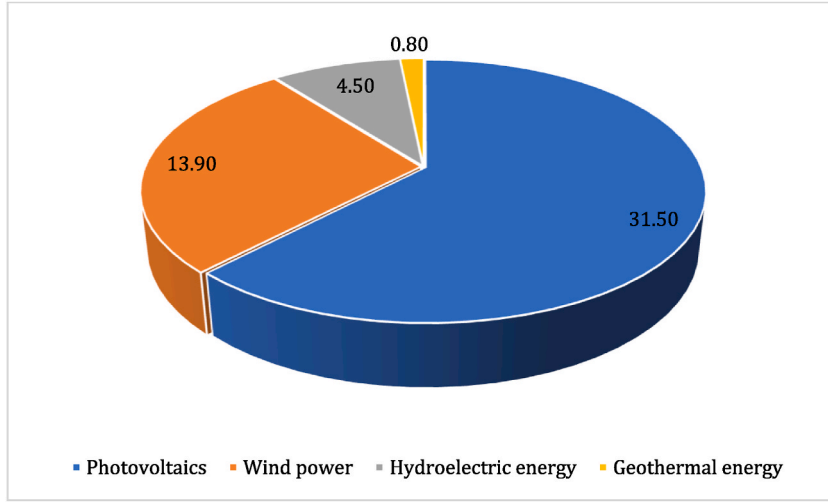
Avrupa Birliği direktifleri ve tavsiyeleri doğrultusunda İtalyan hükümeti, yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasını teşvik etmek ve enerji dönüşümünü sağlamak amacıyla çeşitli stratejiler ve girişimler benimsemiştir.

7.1. Avrupa ve ulusal düzeydeki durum

Avrupa Birliği, 2030 iklim hedeflerine ulaşmak için farklı girişimleri teşvik etti ve Üye Devletlere destekleyici politikalar sunarak rehberlik sağladı [55], yani RED II direktifi, Horizon 2020 programları ve stratejik yatırımlar için Avrupa fonları. Ayrıca, ortak enerji pazarının teşvik edilmesiyle, devletler arasındaki rekabeti ve iş birliğini artırmak amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, [56] Avrupa düzeyinde Akıllı Enerji Sistemi yaklaşımının sınırsız ve sürdürülemez miktarda biyoenerji tüketmeden mümkün olabileceğini ve 2050 yılına kadar iddialı Avrupa hedeflerine (CO₂'nin %80 oranında azaltılması) ulaşılması durumunda enerji maliyetinin yaygın fosil yakıtlara kıyasla %3 daha fazla olacağını açıklamaktadır.

Tüm bu Avrupa girişimlerinin ortak paydası, iklim değişikliğinin azaltılmasına ve sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunan adil ve dayanıklı bir enerji geçişini sağlamaktır. Avrupa Birliği'nin önerilerine göre, İtalya yasal çerçevesine bir dizi özel önlem entegre etti. Örneğin, Ulusal Entegre Enerji ve İklim (ENCP) Planı, birincil terimlerle enerji tüketiminde bir azalma sağlamayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte, enerji verimliliği, mobilitenin elektrifikasyonu ve değişen endüstriyel paradigmlar tüm ulusal politik gündemlerde ve sözde "Conto Termico" aracılığıyla mevcuttur. 4.yeni sistemlerin kurulumunu ve modernizasyonunu sağlamak için çözümler sunulmaktadır. "Legge di Bilancio" 2022 ile ulusal hukuk sistemine dahil edilen Yenilenebilir Enerji Bonusu gibi bu kolaylaştırma, yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretim tesislerine bağlı enerji depolama sistemlerinin kurulumunda ortaya çıkan masraflar için bir vergi kredisi sağlanmasından oluşmaktadır. Ayrıca,

⁴Conto Termico, enerji verimliliğini artırmaya yönelik müdahalelere teşvik sağlayan bir araçtır.



Şekil 9.İtalya'da 2020-2030 yılları arasında yenilenebilir enerjiye yapılacak yatırımların tahmini değeri, teknoloji türüne göre (milyar avro cinsinden) [60].

Ulusal Enerji Verimliliği Fonu ile enerji sektöründe yeniden eğitim ve modernizasyonun sağlanması amacıyla yeni teşvikler getirildi.

7.2. Ekonomik ve istihdam yan kuruluşları

Ekolojik Geçiş Bakanlığı tarafından sağlanan ön tahminlere göre, 2021 yılında yenilenebilir enerji sektörüne yaklaşık 2016 milyon avro yatırım yapılacağı ve bunun istihdam ve ekonomi açısından önemli olumlu dışsallıklar sağlayacağı gözlemlenebilir. Aslında, Tablo 4 tüm ekonomi için katma değer yaklaşık 2917 milyon avro olduğunu göstermektedir. İstihdam açısından yıllık iş birimleri şu şekildeydi: 14.011 geçici işçi ve 33.876 daimi işçi, fotovoltaik, rüzgar, hidroelektrik ve biyogaz sektörlerinde önemli ve önemli iş pozisyonları.

7.3. Gelecekteki zorluklar

İtalya, kamu harcamaları ve nihai ürün fiyatları üzerinde önemli etkileri olan önemli miktarda elektrik ithal ediyor. Ayrıca, yenilenebilir enerji altyapılarının yaygınlaştırılması ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar sağlayabilir. Son olarak, tesislerin uygun şekilde yeniden konumlandırılması ve enerji topluluklarının konuşlandırılması [57], vatandaşların "prosumers", yani üreticiler ve tüketiciler haline geldiği [58] orta vadede sürdürülebilir bir ekonominin gelişmesini garanti altına almak ve toplulukları güçlendirmek. 2030 için projeksiyonlar (Şekil 9) yenilenebilir enerjilere yapılan yatırımların tahmini değerlerinden, fotovoltaiklerin yaklaşık 31,5 milyar yatırım alması beklendiğini (2020-2030), bunu rüzgar, hidro ve jeotermalin takip ettiğini göstermektedir. Ancak, bilimsel literatür yalnızca kamu yatırımlarının değil, aynı zamanda yeşil girişim sermayedarları gibi özel yatırımların da yeşil ekonominin yayılmasını teşvik edebileceğini belgelemektedir [59].

Sonuç olarak, yatırım değeri projeksiyonları hakkında, İtalya'da yenilenebilir enerjinin geleceğinin umut verici olduğu söylenebilir. Ancak, yeni, daha verimli ve etkili teknolojilerin dağıtımını sağlamak ve düşük emisyonlu elektrifikasyonu kırsal alanlarda da teşvik etmek için tesislerin taşınmasını sağlamak için araştırma ve geliştirmeye yapılan yatırımların artırılması gerekmektedir.

8. Sonuçlar

İtalya, son on yılda ulusal ve Avrupa hükümet politikaları ve kamu ve özel yatırımlar nedeniyle yenilenebilir enerjinin hızla yayıldığını deneyimledi. Ancak, yayılımı hala çok yavaş ve düzensiz. Bu sorun, politik ve ekonomik olmak üzere iki profile ayrılabilen bazı önemli unsurlarla bağlantılıdır. Politik tarafta, dar görüşlü, genellikle parçalı ve karmaşık önlemlerin varlığı, karar alma sürecinde sorunlara yol açabilir, yatırımcıları ve yeni hissedarları caydırabilir. Ekonomik tarafta, ekonomik krizlerin ve Covid-19 salgınının varlığı teşvik ve yatırım sayısını yavaşlattı. Ancak, politik gündemlerde ve daha küçük ölçekte şirket düzeyinde, herkes yenilenebilir enerjinin öneminin ve mevcut mevzuat ve yönetmelikleri basitleştirme ve verimli ve ekonomik olan yeni, daha modern teknolojilerin benimsenmesini ve yayılmasını teşvik etme ihtiyacının farkındadır. Analiz, İtalya'nın coğrafi konumu nedeniyle enerji altyapısını geliştirerek ve iyileştirerek ve tesis dönüştürme süreçlerini benimseyerek enerji öz yeterliliğine ulaşabileceğini doğrulamaktadır. Analiz, yenilenebilir enerjiye yatırım yapmanın sosyal ve istihdam açısından da kazanımlar sağladığını, kırsal alanlar için önemli kalkınma fırsatları sağlayan yeşil işlerin yayılmasını teşvik ettiğini gösteriyor. Bu alanlar genellikle nüfus azalması ve istihdam eksikliğinden muzdardır. Ancak, ana sorunlardan biri finansman kaynağı ve bunun zor erişilebilirliğiyle ilgilidir. Aslında, yeni bir enerji altyapısının inşası son derece yüksek ilk maliyetler gerektirir ve amortisman uzun vadede gerçekleşir. Bu doğrultuda, politika yapıcılar ayrıca vergi teşvikleri, besleme tarifeleri ve düzenlemeler yoluyla güçlendirme ve farkındalığı teşvik etmek için yenilenebilir toplulukların yayılmasını kolaylaştırmalıdır.

Ayrıca, bir diğer ilginç husus Ar-Ge yatırımları ve daha ucuz, daha etkili, daha verimli, uygulanması daha kolay, bakım maliyetleri azaltılmış ve elektrik kapasiteleri önemli ölçüde iyileştirilmiş modern teknolojilerin uygulanması ve yaygınlaştırılmasının sağlanması ihtiyacıyla ilgilidir. Bu stratejiler, politika yapımcıların düşük karbonlu bir geleceğe enerji geçişini teşvik etmek ve iddialı Avrupa hedeflerini takip etmek için yatırım yapması gereken ana odak noktalarıdır.

Sonuç olarak, analiz politika yapımcılar için bazı yararlı çıkarımlar sunmaktadır. İlk olarak, yenilenebilir enerjiye yatırım yapmanın ekonomik ve sosyal faydalarına dair kanıtlar sunmaktadır ve bu, bu alana daha fazla yatırım yapılmasını haklı çıkarmak için kullanılabilir. İkinci olarak, finansmanla ilgili zorlukları ve yenilenebilir toplulukların etkili hedefli önlemler yoluyla yayılmasını kolaylaştırmak için politika müdahalelerine olan ihtiyacı vurgulamaktadır. Üçüncüsü, daha ucuz, daha etkili ve verimli teknolojilerin geliştirilmesini ve yaygınlaştırılmasını teşvik etmek için araştırma ve geliştirmeye yatırım yapmanın önemini vurgulamaktadır. Aslında, yenilenebilir enerjilerin dağıtımı, işlerini verimli bir şekilde yapabilmeleri için yıllar gerektiren yeni patentlerin teknolojik karmaşıklığı nedeniyle de genellikle yavaştır. Dahası, sürekli evrimleri sürekli güncelleme gerektirir ve bu da süreci yavaşlatabilir ve patent tescilinde engeller ve kısıtlamalar oluşturabilir. Özetle, bu çalışma, İtalyan enerji durumunu ve yenilenebilir enerji kaynaklarını çeşitlendirmeye, enerji karışımını teşvik etmeye ve dayanıklı ve sürdürülebilir bir enerji sisteminin teşvikine nasıl odaklanması gerektiğini belgeleyerek mevcut bilimsel literatüre katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Ancak, bu çalışmanın sonuçları bazı önemli sınırlamalar ışığında görülmelidir.

Literatürde İtalyan enerji durumuyla ilgili pek çok çalışma bulunmuyor. Aslında çoğu Avrupa düzeyine odaklanıyor ve bu da yazarların mevcut bilimsel literatürle kapsamlı bir karşılaştırma yapmasına izin vermiyor. Son olarak, bazı durumlarda dalgalanan teknik rakamlardan kaynaklanan veri kıtlığı yalnızca yaklaşık tahminler ve projeksiyonlar sağlayabilir.

Rekabet eden çıkar beyanı

Yazarlar, bu makalede bildirilen çalışmayı etkileyebilecek bilinen herhangi bir rekabet eden mali çıkar veya kişisel ilişkilerinin olmadığını beyan etmektedir.

Referanslar

- [1] H. Ritchie, M. Roser, P. Rosado, OurWorldInData, Energy (2022) adresinde çevrimiçi olarak yayınlanmıştır. <https://ourworldindata.org/enerji>.
- [2] G. Abu-Rumman, AI Khdaif, SI Khdaif, Ürdün'de yenilenebilir enerjide mevcut durum ve gelecekteki yatırım potansiyeli: genel bakış, Heliyon 6 (2) (2020), e03346.
- [3] IEA, Yenilenebilir Elektrik, Lisans, Paris, 2022. <https://www.iea.org/reports/renewable-electricity>.
- [4] BP, BP'nin dünya enerjisine ilişkin istatistiksel incelemesi. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>.
- [5] Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne ilişkin Paris Anlaşması, TIAS (2015) 16–1104. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_sozlesmesi.pdf.
- [6] D. Gielen, F. Boshell, D. Saygin, MD Bazilian, N. Wagner, R. Gorini, Küresel enerji dönüşümünde yenilenebilir enerjinin rolü, Enerji Stratejisi Rev. 24 (2019) 38–50, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.006>.
- [7] A. Nouicer, L. Meeus, Avrupa Üniversitesi Enstitüsü, Robert Schuman İleri Araştırmalar Merkezi, AB Temiz Enerji Paketi, Avrupa Üniversite Enstitüsü, 2020. <https://data.europa.eu/doi/10.2870/33236>.
- [8] Unione Energie per la Mobilità, İtalya'da 2015–2021 yılları arasında enerji tüketimi, kaynağa göre (milyon ton petrol eşdeğeri olarak) [Grafik], İstatistik (2022). <https://www.statista.com/statistics/787237/enerji-tuketimi-kayna%C7B1a-g%C3%B6re-italya/>.
- [9] Autorità di regolazione per Energia Reti e Ambiente - ARERA, 2011'den 2021'e kadar İtalya'da hidroelektrik kaynaklardan brüt enerji üretimi (gigawatt saat cinsinden) [Grafik], Stat (2022) 96. <https://www.statista.com/statistics/753558/italya-da-hidroelektrik-kaynaklarından-brüt-enerji-üretimi>.
- [10] Ministero della Transizione Ecologica, La situazione energetica nazionale nel 2021. Dipartimento energia, Direzione Gen. Infrastrutture e Sicurezza (2021) 1–168. https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2021.pdf.
- [11] Ministero Della Transizione Ecologica, Dipartimento enerji direzione generale infrastrutture E sicurezza La situazione energetica nazionale. https://dgsaie.mise.gov.it/pub/sen/relazioni/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2021.pdf, 2022.
- [12] K. Daszkiewicz, Enerji geçişinin politikası ve düzenlenmesi, M. Hafner, S. Tagliapietra (Ed.), Küresel Enerji Geçişinin Jeopolitiği. Enerji Ders Notları, Springer, Cham, 2020. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39066-2_9.
- [13] A. Hedberg, S. Şipka, Yeşil dönüşümü hızlandırmada Avrupa Birliği politikalarının rolü, Saha Eylemleri Bilim Raporları, Özel Sayı 24 (2022). <http://dergiler.openedition.org/factsreports/6989>.
- [14] Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 22 Ekim 2008 tarihli, enerji istatistiklerine ilişkin 1099/2008 sayılı Tüzüğü. <https://www.eea.europa.eu/policydocuments/1099-2008-ec>, 2008.
- [15] Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 27 Eylül 2001 tarihli, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin iç elektrik pazarında teşvikine ilişkin 2001/77/EC sayılı Direktifi. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/TR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0077&from=tr>, 2001.
- [16] Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 8 Mayıs 2003 tarihli, ulaşımda biyoyakıt ve diğer yenilenebilir yakıtların kullanımının teşvikine ilişkin 2003/30/EC sayılı Direktifi. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/TR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003L0030&from=tr>, 2003.
- [17] K. Kulovesi, S. Oberthür, AB'nin 2030 iklim ve enerji politikası çerçevesinin değerlendirilmesi: radikal dönüşüme doğru kademeli değişim? RECIEL 151 (166) (2020) 29. <https://doi.org/10.1111/reel.12358>.
- [18] GSE, Ulusal ve bölgesel FER istatistiklerini izleyin - yıl 2012–2019. https://www.gse.it/documenti_site/Documenti%20GSE/Rapporti%20statistici/Rapporto%20statistico%20di%20monitoraggio%20di%20cui%20al%20DM%2011-5-15%20art%207_anni%202012-2019.pdf, 2021.
- [19] EUROSTAT, Enerji, ulaşım ve çevre istatistikleri 2020 baskısı, İstatistik Kitapları s. 1–192 (2020). <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11478276/KS-DK-20-001-EN-N.pdf/06ddaf8d-1745-76b5-838e-013524781340?t=1605526083000>.
- [20] EUROSTAT, Enerji verileri 2020 baskısı, İstatistik, Kitaplar, 2020, s. 1–334. <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11099022/KS-HB-20-001-EN-N.pdf/bf891880-1e3e-b4ba-0061-19810ebf2c64?t=1594715608000>.
- [21] Avrupa Komisyonu, Biyoyakıtlar için sürdürülebilirlik kriterleri belirtildi. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/welcome-jec-website/referans-duzenleyici-gercevesi/yenilenebilir-enerji-yeniden-olusturulmasi-2030-kirmizi-ii_en, 2019.
- [22] A. Sikora, Avrupa Yeşil Mutabakatı – iklim değişikliğinin yasal ve mali zorlukları, ERA Forum 21 (2021) 681–697.
- [23] Fondazione Enrico Mattei, BP'nin 2023 enerji görünümü - Rusya-Ukrayna savaşının enerji dönüşümüne olan etkisini araştırıyor. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2023.pdf>, 2023.
- [24] EurObserv'ER, Avrupa Birliği'nde 2013'ten 2021'e kadar yenilenebilir elektrik karışımı, enerji kaynağına göre (terawatt saat cinsinden) [Grafik]. Statista'da. <https://www.statista.com/statistics/610362/renewable-electricity-mix-in-eu-28/>, 2023.
- [25] Iea, Dünya Enerji Görünümü 2022, IEA, Lisans, Paris, 2022. CC BY 4.0 (rapor); CC BY NC SA 4.0 (Ek A). <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>.

- [26] Unione Energie per la Mobilità, İtalya'da 2015-2021 yılları arasında enerji tüketimi, kaynağa göre (milyon ton petrol eşdeğeri olarak) [Grafik], Stat (2022) 18–19. <https://www.statista.com/statistics/787237/enerji-tuketimi-kaynaga-gore-italya>.
- [27] ENEA, Rapporto yıllık verimli enerjik. <https://www.energiaenergetica.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=453&catid=40%20&Itemid=101>, 2020.
- [28] ENEA, Analisi trimestrale del sistema activeco anno 2021. <https://www.pubblicazioni.enea.it/component/jdownloads/?task=download.send&id=469&catid=4&m=0&Itemid=101>, 2022.
- [29] İklim Şeffaflığı, İtalya'da 2021'de toplam birincil enerji arzının dağılımı, enerji kaynağı [Grafik], İstatistik ss, 2022, s. 6. <https://www.statista.com/statistics/873552/enerji-karismisi-italya/>.
- [30] Terna, İtalya'da 2021'de sektöre göre nihai elektrik tüketimi (gigavat-saat cinsinden) [Grafik], Stat (2023). <https://www.statista.com/statistics/792128/italya-da-sektörlere-göre-son-elektrik-tüketimi/>.
- [31] Unione Energie per la Mobilità, 2005'ten 2020'ye İtalya'ya ithal edilen elektriğin değeri* (milyon avro) [Grafik], İstatistik (2021). <https://www.statista.com/statistics/795442/import-value-of-electricity-in-italya/>.
- [32] IRENA, İtalya'da 2008'den 2021'e kadar yenilenebilir enerji kapasitesi (megavat cinsinden) [Grafik], İstatistik ss, 2022, s. 3. <https://www.statista.com/statistics/825951/total-capacity-of-installations-fueled-by-res-in-italy-2008-2017/>.
- [33] Ministero Dello Sviluppo Economico, İtalya'da yenilenebilir enerjiyle üretilen elektrik sektöründe 2011-2021 yılları arasında yapılan yatırımlar (milyon avro) [Grafik], Stat (2022) 56. <https://www.statista.com/statistics/799338/italya-da-yenilenebilir-elektrik-sektorundeki-yatirimlar/>.
- [34] Ministero dello Sviluppo Economico, Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, Energ. Tırmanış. 2030 (2023) 1–38. https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/WEB_ENERGIACLIMA2030.pdf.
- [35] IEA, Dünya Enerji Görünümü 2022, IEA, Lisans, Paris, 2022. CC BY 4.0 (rapor); CC BY NC SA 4.0 (Ek A), <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>.
- [36] S. Quadroni, P. Espa, S. Zaccara, G. Crosa, R. Bettinetti, M. Mastore, MF Brivio, İç suların izlenmesi ve yönetimi: İtalya'nın en yoğun yerleşim bölgesinden bilgiler, *Environments* 9 (2) (2022) 27. <https://doi.org/10.3390/environments902027>.
- [37] ARERA, Hizmetlerin ve düzenleyici faaliyetlerin durumu hakkında yıllık rapor. https://www.arera.it/inglese/annual_report/relaz_annuale.htm, 2022.
- [38] T. Duratorre, GM Bombelli, G. Menduni, D. Bocchiola, İklim değişikliği senaryoları altında Alpler'deki hidroelektrik potansiyeli. Chavonne tesisi, Val D'aosta, Su 12 (7) (2020) 2011. <https://doi.org/10.3390/w12072011>.
- [39] TS Kishore, ER Patro, VSKV Harish, ATA Haghighi, Küçük hidroelektrik projelerinin geliştirilmesindeki son gelişmeler ve eğilimler hakkında kapsamlı bir çalışma, *Enerjiler* 14 (2021) 2882. <https://doi.org/10.3390/en14102882>.
- [40] A. Colasante, I. D'Adamo, P. Morone, Güneş enerjisi geçişini ne yönlendiriyor? Ülkeler arası bir karşılaştırmada politikaların, teşviklerin ve davranışların etkisi, *Enerji Res. Sosyal Bilimler* 85 (2022), 102405. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102405>.
- [41] IRENA, 2020'de Yenilenebilir Enerji Üretim Maliyetleri, Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı, Abu Dabi, 2021. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2021/Jan/IRENA_Renewable-Power-Generation-Costs-in-2020.pdf.
- [42] Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), İtalya - ülkeler ve bölgeler. <https://www.iea.org/ülkeler/italya>.
- [43] OO Apeh, EL Meyer, OK Overen, Güneş fotovoltaik sistemlerinin ulusal kalkınmanın çevresel ve sosyoekonomik yönlerine katkıları. Bir inceleme, *Enerjiler* 15 (2022) 5963. <https://doi.org/10.3390/en15165963>.
- [44] IEA, IEA rüzgar TCP 2021 yıllık raporu. https://usercontent.one/wp/iea-wind.org/wp-content/uploads/2022/12/IEA_Wind_TCP_AR2021_Italy.pdf, 2021.
- [45] IRENA, Yenilenebilir Enerji Piyasası Analizi: Güneydoğu Avrupa, IRENA, Abu Dabi, 2019. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Aralik/IRENA_Pazar_Analizleri_GK_2019.pdf.
- [46] M. Gasser, S. Pezzutto, W. Sparber, E. Wilczynski, Avrupa'da yenilenebilir enerji teknolojileri için kamu araştırma ve geliştirme fonlaması: ülkeler arası bir analiz, *Sürdürülebilirlik* 14 (2022) 5557. <https://doi.org/10.3390/su14095557>.
- [47] I. Serri, L. Colle, B. Vitali, T. Bonomi, İtalya'da 2030 ve 2060 sonrasında yüzen açık deniz rüzgar çiftlikleri: bir teknoloji-ekonomik değerlendirmenin ön sonuçları, *Appl. Sci.* 10 (2020) 8899. <https://doi.org/10.3390/app10248899>.
- [48] PJ Thimet, G. Mavromatis, Model tabanlı elektrik sistemi geçiş senaryolarının incelenmesi: İsviçre, Almanya, Fransa ve İtalya için bir analiz, *Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Enerji İncelemeleri*, Cilt 159 (2022), 112102. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112102>.
- [49] C. Moliner, E. Arato, F. Marchelli, Güney İtalya'da katı biyokütleden enerji üretiminin güncel durumu, *Enerjiler* 14 (9) (2021) 2576. <https://doi.org/10.3390/tr14092576>.
- [50] A. Jain, S. Sarsaiya, MK Awasthi, R. Singh, R. Rajput, UC Mishra, J. Chen, J. Shi, Biyoenerji ve biyo-atıklardan elde edilen biyo-ürünler ve bununla ilişkili modern dairesel ekonomi: güncel araştırma eğilimleri, zorluklar ve gelecek beklentileri. *Fuel*, Cilt 307 (2022), 121859. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.121859>.
- [51] P. D'Orazio, P. Löwenstein, Almanya'da yenilenebilir enerjiye yatırımların harekete geçirilmesi: Kamu yatırım bankalarının rolü nedir? *J. Sustain. Finance Invest.* 12 (2) (2022) 451–474. <https://doi.org/10.1080/20430795.2020.1777062>.
- [52] F. Egli, Yenilenebilir enerji yatırım riski: zaman içindeki değişikliklerin ve alta yatan itici güçlerin incelenmesi, *Enerji Politikası*, Cilt 140 (2020), 111428. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111428>.
- [53] X. Li, M. Ramshani, IA Khoj, O. Omataomu, JM Hathaway, PV panellerin ve yeşil çatıların ortak yerleşimi için bir ajan tabanlı model, *Simülasyon Konferansı Bildirilerinde*, WSC, Las Vegas, NV, ABD, 2017, s. 1133–1144.
- [54] AG Capodaglio, A. Callegari, MV Lopez, Biyogaz kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik Avrupa çerçevesi: ortaya çıkan teknolojiler, kabul, teşvik stratejileri ve kurumsal-düzenleyici destek, *Sürdürülebilirlik* 8 (2016) 298. <https://doi.org/10.3390/su8040298>.
- [55] G. Bölük, R. Kaplan, Yenilenebilir enerji teşviklerinin sürdürülebilirlik üzerindeki etkinliği: AB ülkeleri ve Türkiye için dinamik panel veri analizinden elde edilen kanıtlar, *Environ. Sci. Pollut. Res.* 29 (2022) 26613–26630. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17801-y>.
- [56] D. Connolly, H. Lund, BV Mathiesen, Akıllı enerji sistemlerinin modellenmesi ve simülasyonu, J. Yan (Ed.), *Temiz Enerji Sistemleri El Kitabında*, 2015, <https://doi.org/10.1002/9781118991978.hces162>.
- [57] J Cohen, Azarov, A. Kollmann, J. Reichl, Avrupa'da topluluk yenilenebilir enerji yatırımlarına yönelik tercihler, *Enerji Ekonomisi* 100 (2021), 105386. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105386>.
- [58] S. Soeiro, M. Ferreira Dias, Yenilenebilir enerji topluluğu ve Avrupa enerji piyasası: temel motivasyonlar, *Heliyon* 6 (7) (2020), e04511. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04511>.
- [59] KS Dhayal, AK Giri, L. Esposito, S. Agrawal, Sürdürülebilir kalkınma için yeşil girişim sermayesinin öneminin haritalanması: sistematik bir inceleme ve gelecekteki araştırma gündemi, *J. Clean. Prod.* 396 (2023) 136489. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136489>.
- [60] QualEnergia, İtalya'da yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların 2020-2030 yılları arasındaki tahmini değeri, teknoloji türüne göre (milyar avro) [Grafik], Stat (2018). <https://www.statista.com/statistics/887823/italya-da-türe-göre-yenilenebilir-enerjiye-yatırım-değeri/>.