

Risk Analysis

Italia'da İklim Değişikliği

Yönetici Özeti



Risk Analizi

İtalya'da İklim Değişikliği

Yönetici özeti

Citazione raccomandata: Spano D., Mereu V., Bacciu V., Marras S., Trabucco A., Adinolfi M., Barbato G., Bosello F., Breil M., Chiriaco M. V., Coppini G., Essenfelder ., Galluccio G., Lovato T., Marzi S., Masina S., Mercogliano P., Mysiak J., Noce S., Pal J., Reder A., Rianna G., Rizzo A., Santini M., Sini E., Staccione ., Villani V., Zavatarelli M., 2020. "Analisi del rischio. I cambiamenti climatici in Italia". DOI: 10.25424/CMCC/ANALISI_DEL_RISCHIO

ISBN 978-88-97666-15-8

© Fondazione CMCC - Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici 2020



Bu çalışma CC BY 4.0 altında kullanıma sunulmuştur. Bu lisansın bir kopyasını görüntülemek için şu adresi ziyaret edin:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0> CC-BY Bu lisans, yeniden kullanımlarda yaratıcısına atıfta bulunulmasını gerektirir.

Yeniden kullanıcıların, ticari amaçlarla bile olsa, herhangi bir ortam veya formatta materyali dağıtmasına, remikslemesine, uyarlamasına ve üzerine inşa etmesine olanak tanır.

Üçüncü taraf materyalleri. Bu çalışmadan tablolar, şekiller veya resimler gibi üçüncü bir tarafa atfedilen materyalleri yeniden kullanmak isteyen kullanıcılar, bu yeniden kullanım için izin gerekip gerekmediğini belirlemekten ve telif hakkı sahibinden izin almaktan sorumludur. Çalışmadaki herhangi bir üçüncü tarafa ait bileşenin ihlalden kaynaklanan hak taleplerinin riski yalnızca kullanıcıya aittir.



Avrupa-Akdeniz İklim Değişikliği Merkezi CMCC Vakfı, misyonu değişen iklimde sürdürülebilir büyümeyi teşvik etmeye, çevreyi korumaya ve bilime dayalı uyum ve azaltma politikaları geliştirmeye yardımcı olacak güvenilir, titiz ve zamanında bilimsel sonuçlar sağlamak için iklim sistemini ve topluma etkileşimlerini araştırmak ve modellemek olan kar amacı gütmeyen bir araştırma kurumudur.

CMCC Vakfı, iklim değişikliği bilimleriyle ilgili konularda çok disiplinli çalışma ve araştırma faaliyetlerinde işbirliği çok sayıda kurumu kapsamaktadır.

CMCC, üyelerinin ve kurumsal ortaklarının kapsamlı uygulamalı araştırma deneyiminden yararlanmaktadır: Istituto Nazionale di Ge- ofisica e Vulcanologia (INGV), Università degli Studi del Salento, Centro Italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA S.c.p.a.), Università Ca' Foscari Venezia, Università della Tuscia, Università di Sassari, Politecnico di Milano, Università di Bologna, RFF - Resources for the Future.

CMCC araştırma ağı, iklim bilimleri alanında farklı bilgi temellerini ve becerileri paylaşan dokuz araştırma bölümü arasında dağıtılmıştır: İleri Bilimsel Hesaplama; İklim Simülasyonları ve Tahminleri; İklim Etkileri ve Politikasının Ekonomik Analizi; Tarım, Ormanlar ve Ekosistem Hizmetleri Üzerindeki Etkiler; Okyanus Modelleme ve Veri Asimilasyonu; Okyanus Tahminleri ve Uygulamaları; Risk Değerlendirmesi ve Uyum Stratejileri; Bölgesel Modeller ve Hidrojeolojik Etkiler; ve Sürdürülebilir Yeryüzü Modelleme Ekonomisi.

Lecce'deki "Ecotekne" Kampüsü içinde yer alan CMCC Vakfı Süper Hesaplama Merkezi (SCC), son derece hassas, ayrıntılı ve giderek daha fazla tanımlanan simülasyonlar ve iklim modelleri geliştirmek için gereken teknolojik altyapıyı ve hesaplama kapasitesini sağlamaktadır. CMCC'nin altyapısı Avrupa'daki en önemli altyapılardan biri ve İtalya'da sadece iklim değişikliği çalışmalarına adanmış tek altyapı olarak kabul edilmektedir.

Risk Analizi. İtalya'da İklim Değişikliği.

Yazarlar*

Editörler: Donatella Spano^a e Valentina Mereu

Bilimsel Komite: Donatella Spano^a, Valentina Mereu, Valentina Bacciu, Serena Marras^a, Antonio Trabucco

1. İTALYA İÇİN BEKLENEN İKLİM SENARYOLARININ ANALİZİ

Paola Mercogliano, Marianna Adinolfi, Giuliana Barbato, Angela Rizzo, Veronica Villani

Deniz/kıyı alanları

Simona Masina, Giovanni Coppini, Tomas Lovato e Marco Zavatarelli^b

2. İTALYA İÇİN TOPLAM RİSK

Jaroslav Mysiak^c, Sepehr Marzi^d, Jeremy Pal^e, Arthur Essenfelder^c

3. İTALYA İÇİN BEKLENEN RİSK ANALİZİ: ANA SEKTÖRLER

Kentsel çevre

Francesco Bosello^{c,d,e}, Serena Marras^a, Margaretha Breil^{c,d,e}, Paola Mercogliano, Alfredo Reder

Jeo-hidrolojik risk

Paola Mercogliano, Guido Rianna

Su kaynakları

Jaroslav Mysiak^c, Andrea Staccione^d, Silvia Torresan^d, Antonio Trabucco

Tarım

Valentina Mereu, Antonio Trabucco, Maria Vincenza Chiriaco

Orman yangınları

Valentina Bacciu, Monia Santini, Sergio Noce

4. MALİYETLER, ARAÇLAR VE KAYNAKLAR

İklim değişikliğinin etkilerinin ekonomik açıdan değerlendirilmesi için içgörüler

Francesco Bosello^{c,d,e}

İklim değişikliğine uyum programları. Uyum için mali kaynaklar.

Giulia Galluccio, Eugenio Sini

5. ADAPTASYON GİRİŞİMLERİ

Serena Marras^a, Valentina Bacciu, Valentina Mereu

İnceleme ve düzenleme

Mauro Buonocore

Grafik tasarım

Lorenzo Tarricone, Renato Dalla Venezia

* Raporun tüm yazarları **CMCC Foundation - Euro-Mediterranean Center on Climate Change**'de çalışmaktadır. Diğer bağlantılar yazarların isimlerinin yanında parantez içinde belirtilmiştir: ^aUniversità di Sassari, ^bUniversità di Bologna, ^cUniversità Ca' Foscari Venezia, ^dUniversità degli Studi di Milano, ^eRFF-CMCC European Institute on Economics and the Environment

Tarafından desteklenmektedir



İtalya'da iklim değışikliğı: risk yükselteçleri

Su kaynaklarındaki azalma, toprak istikrarsızlığı, orman yangınları, toprak tüketimi, çölleşme ve ürün ve ekosistem verimliliğindeki kayıplar Akdeniz Havzasını karakterize eden çok sayıda risk faktöründen bazılarıdır. Buna ek olarak, etkileri azaltan ve dayanıklılığı güçlendiren yeni bir sürdürülebilir kalkınma modeli izlenmediğı takdirde önümüzdeki on yıllarda son derece olumsuz sonuçlar doğurma potansiyeline sahip "amplifikatörler" olarak hareket eden devam eden iklim değışikliğinin neden olduğu başka baskılar da vardır.

Bu dönüşümün hayata geçirilmesi, özellikle COVID-19'un neden olduğu ve halen devam etmekte olan sıhhi, sosyal ve ekonomik kriz ışığında mutlak bir önceliklidir. Pandemi, hükümetlerin ve vatandaşların dikkatini, çok çeşitli kökenlerden kaynaklanan sosyal, çevresel ve ekonomik stres faktörlerine karşı daha fazla dayanıklılık sağlama ihtiyacına çekmiştir.

"Risk Analizi" raporu. İtalya'da İklim Değışikliği" raporu, farklı potansiyel küresel ısınma seviyeleri ve kalkınma modellerinin bir sonucu olarak İtalya'da iklim değışikliğinden kaynaklanan temel risklere ilişkin güncel bilimsel bilgileri özetlemektedir.

CMCC Vakfı analizini belirli kilit alanlara odaklamakta ve ekonomik açıdan olası etkileri de tartışmaktadır. Bölgesel kırılganlığın azaltılmasını sağlayan ve riskleri yeni kalkınma fırsatlarına dönüştüren dirençli eylemlerin benimsenmesi için ana finansal fırsatlar da analiz edilmektedir.

Rapor, hem politika yapıcılar hem de vatandaşlar için bir bilgi tabanı sunmakta, karar alma ve kaynak tahsis süreçlerini destekleyen bilgi ve unsurlar sağlarken, iklim değışikliği riski ve davranış ve seçimlerimizi uyarılama ihtiyacı konusunda daha fazla farkındalık yaratmaktadır.

Rapor, içeriğı aşağıda özetlenen beş bölüm yapılandırılmıştır.

1 - İtalya için beklenen iklim senaryolarının analizi

İtalya'daki iklim değişikliği sıcaklık artışları, yağış düzenindeki değişiklikler ve aşırı hava olaylarının sıklığı ve süresindeki artışla bağlantılıdır.

Bu raporda analiz edilen iklim senaryoları, 2100 yılında yüzyılın başına kıyasla ortalama sıcaklıkta genelleştirilmiş +5°C'lik bir artış göstermektedir (en kötü durum senaryosu, RCP8.5).

Yağış rejimi bölge genelinde önemli farklılıklar göstermektedir. Genel olarak, yıllık yağış değerlerinde azalma ve yağışlı günlerde yoğunlukta artış beklenmektedir.

Ele alınan tüm senaryolar, yıl boyunca sıcak ve kurak günlerin sayısında bir artış olduğunu göstermektedir.

Deniz ortamında da yüzey sıcaklığı artışları ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi önemli değişiklikler beklenmekte olup, bu durum tüm sosyo-ekonomik sistemi destekleyen kıyı "ekosistem mal ve hizmetleri" arzı üzerinde olumsuz etkiler yaratacaktır.

İtalya için iklim senaryolarının entegre analizi, iklim değişikliğinin risk faktörleri için belirleyici bir unsur olduğunu, tarım ve ormanlar, sağlık, jeo-hidrolojik istikrarsızlık ve su kaynakları gibi birçok sosyo-ekonomik sektörü doğrudan etkileyen yeni risklerin ortaya çıkmasını sağladığını ve/veya zaten kritik olan bir bağlamda önceden var olan riskleri artırdığını göstermektedir. İklim projeksiyonlarının analizi, iklim özelliklerinin ve etkilerinin bölgesel veya yerel ölçekte değerlendirilmesi için özellikle uygun olan ve böylece politika yapıcılarının, mal ve hizmet üreten faaliyetlerin ve sivil toplumun ihtiyaçlarına cevap veren yüksek mekansal çözünürlüğe sahip Bölgesel İklim Modelleri (RCM) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bu analizde, 12 km mekânsal çözünürlüğe sahip EURO-CORDEX programının bölgesel iklim modelleri ve CMCC Vakfı tarafından İtalya için geliştirilen konfigürasyondaki 8 km mekânsal çözünürlüğe sahip COSMO-CLM modeli, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) üç iklim senaryosu (RCP2.6, RCP4.5 ve RCP8.5) ile birlikte kullanılmıştır.

Ana atmosferik değişkenler ve bunların iklim değişikliğinden nasıl etkilendikleri hem ortalama hem de uç değerler açısından incelenmiştir. Sonuçlar anomaliler olarak raporlanmıştır, Yani 1981-2010 referans döneminden farklılıklar.

Ortalama sıcaklık artışında beklenen varyasyon, dikkate alınan senaryoya bağlı olarak önemli ölçüde değişirken, özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde bazı farklılıklar göze çarpsa da, dağılım bölge genelinde neredeyse tekdüzedir.

Önümüzdeki on yıllar boyunca yıllık yağış rejiminde beklenen değişim, dikkate alınan farklı senaryolar arasında İtalya bölgesi için düşük farklılıklar olduğunu göstermektedir. Aksine, mevsimsel ölçekte yapılan analiz, yaz aylarında orta-güney İtalya'da yağışlarda belirgin azalmalar ve kuzeyde özellikle kış aylarında artışlar olduğunu göstermektedir.

Aşırı sıcaklık ve yağışlardaki değişimleri analiz etmek için uluslararası düzeyde geliştirilmiş bir dizi iklim endeksi kullanılmıştır. Dikkate alınan senaryolara göre, yoğun yağış olaylarında ve yağmursuz dönemlerde bir artış beklenmektedir. Ayrıca, senaryolar yaz mevsiminde yoğun sıcaklığın yaşandığı günlerde belirgin bir artış öngörmekte, ortalama olarak tropik gecelerin +18'e kadar çıkacağını öngörmektedir (minimum sıcaklığın 20°C'yi aştığı günlere atıfta bulunmaktadır).

Akdeniz kıyı ve deniz alanının analizi, yüksek iklim değişikliği senaryosu (RCP 8.5) altında 2021-2050 dönemi için yaklaşık

Farklı mevsimsel değişimlerle birlikte yüzey sıcaklığında yıllık bazda 1,2°C artış. Yıllık bazda Adriyatik Denizi için +6 cm ve Tiren Denizi için +8 ile çeşitlendirilmiş bir deniz seviyesi artışı da beklenmektedir.

2 - İtalya için toplam risk

Aşırı olaylardan kaynaklanan risk olasılığı son yirmi yılda %9 oranında artmıştır. Dayanıklılık ve uyum sağlama kabiliyeti tüm ülkeyi etkilemektedir ancak güney İtalya'da afetlere karşı düşük dayanıklılık seviyesine sahip önemli sayıda belediye bulunmaktadır. Bununla birlikte, kuzeydeki en zengin ve en gelişmiş bölgeler bile iklim değişikliğinin etkilerine karşı bağışık olmadığı gibi, bunlarla başa çıkmak için daha hazırlıklı da değildir.

Risk kavramı, Afet Riskinin Azaltılması (DRR) bağlamında ve iklim etkileri riskinin iklimle ilgili tehlikeler (tehlikeli olaylar ve eğilimler dahil), zarar görbilirlik (duyarlılık ve uyum kapasitesi bileşenleriyle birlikte) ve insan ve doğal sistemlerin maruziyeti arasındaki etkileşimden kaynaklandığı IPCC tanımına göre tanımının evrimi göz önünde bulundurularak tartışılmaktadır.

İtalya için iklim riski ve dayanıklılığının değerlendirilmesi, karar alma süreçlerini desteklemek amacıyla farklı bağlamlarda hesaplanan üç gösterge kullanılarak gerçekleştirilmiştir: İklim Risk Endeksi (CRI), Aktörler İklim Endeksi (ACI) ve Afet Dayanıklılık Endeksi (DRI).

İklim Risk Endeksi, 1961-1990 referans dönemine kıyasla, düşük emisyon senaryosu (RCP4.5) kapsamında iki gelecek dönem (2021-2050 ve 2071-2100) için EURO-COR-DEX bölgesel modellerinden elde edilen iklim simülasyonları kullanılarak hesaplanmıştır. Kompo-

İtalya'nın iklim değişikliğine maruziyeti ve duyarlılığının analizinde yapıllı, doğal, sosyal ve ekonomik sermaye unsurları dikkate alınırken, uyum kapasitesini değerlendirmek için diğer göstergeler (mevcut ekonomik kaynakların ifadesi, altyapı, eğitim, teknoloji ve kurumların kalitesi) kullanılmıştır. İklim Risk Endeksi nihai sonuçları, il (NUTS3) düzeyinde iklim uyum planlaması için faydalı bilgiler sağlamanın yanı sıra, finansman planlaması ve dağıtımı için ihtiyaçların ve önceliklerin değerlendirilmesi ve tanımlanmasını da sağlamaktadır.

Aktüerler İklim Endeksi, aşırı hava olaylarını ve ilgili riskleri daha iyi anlamak için geliştirilmiştir. Analiz, 1999-2018 döneminde İtalya'da aşırı hava riski olasılığının önceki 20 yıla (1979-1998) kıyasla yaklaşık %9 oranında arttığını göstermektedir. Deniz seviyesindeki yükselme göz önünde bulundurulduğunda, İtalya'daki büyük kıyı alanları ve düşük rakımlı bölgeler nedeniyle daha da yüksek bir artış beklenmektedir.

Afet Dirençlilik Endeksi şu bileşenler dikkate alınarak hesaplanmıştır: hizmetlere erişim, uyum, ekonomik kaynaklar, barınma koşulları, eğitim, çevre durumu ve kurumlar. Sonuçlar, İtalya'nın kuzey ve orta bölgelerinin daha fazla direnç gösterdiğini, güney İtalya'da ise afetlere karşı düşük direnç seviyesine sahip önemli sayıda belediye olduğunu ortaya koymaktadır.

3 - İtalya için beklenen risk analizi: kilit sektörler

Rapor, İtalya'daki iklim riskinin ele alınması ve tanımlanmasında özellikle önemli olduğu düşünülen sektörlerle odaklanmaktadır. Her bir sektör için temel riskler, ilgili işlevler üzerindeki ana etkiler ve kırılganlıklarını belirleyen temel hususlar analiz edilmiştir.

Kentsel çevre

Şehirleşmiş alanlar, özellikle aşırı iklim olaylarına (sıcak hava dalgaları ve yoğun yağış olayları) bağlı olarak iklim değişikliğinden güçlü olumsuz etkilere maruz kalacaktır.

Nüfusun en kırılgan kesimleri (çocuklar, ve engelliler) en olumsuz etkilerin birincil mağdurları olacaktır.

Yoğun sıcakklar halk için sağlık riski oluşturmaktadır.

Şehir merkezleri, çevrelerindeki kırsal alanlardan 5-10°C daha yüksek sıcaklıklara maruz kalmaktadır.

2019 yılında, 1961-1990 dönemine kıyasla 29 gün daha fazla şiddetli sıcaklık yaşanmıştır. İklim projeksiyonları, kentsel alanlarda daha da şiddetlenen olaylarda bir artış öngörmektedir.

Sıcaklık artışı ile hava kirliliği arasında da güçlü bir bağlantı vardır. Yoğun sıcaklık dönemlerinde öngörülen artış, kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıklarının yanı sıra ölüm oranlarında da artışa neden olacaktır.

İtalyan şehirleri de özellikle şiddetli yağış ve sel risklerine maruz kalmaktadır.

Risk analizi, gelecekte şiddetli yağış olaylarında beklenen artışa ilişkin iklim senaryolarından elde edilen verileri, İtalyan belediyelerinin %91'inin toprak kayması ve sel riski altında olduğu 7 milyondan fazla insanın "yüksek tehlike" olarak tanımlanan bölgelerde yaşadığı veya çalıştığı mevcut bağlamla bütünleştirmektedir.

Kent merkezleri İtalyan nüfusunun %56'sına ev sahipliği yapmaktadır. Bu merkezler vatandaşlara ana hizmet sağlayıcılardır ve aynı zamanda coğrafi olarak çok yüksek kırılganlık ve maruziyet ile karakterize edildiklerinden iklim değişikliği için "sıcak noktalar"dır". Önümüzdeki on yıllar boyunca aşırı iklim olaylarının, özellikle de sıcak hava dalgalarının ve yoğun yağışların beklenen yoğunlaşması, şehirlerdeki iklim riski faktörlerinin ana güçlendiricilerinden biridir. Geçirimsiz yüzeylerin (çimento ve asfaltla kaplı) ve az sayıda doğal alanın (toprak ve bitki örtüsü) varlığı ile karakterize edilen kentsel ortam, çevresindeki kırsal ortamdaki daha sıcaktır. Kentsel yüzeyler tarafından biriktirilen güneş radyasyonundan kaynaklanan ısı ve araç trafiği, binaların iklimlendirilmesi ve endüstriyel faaliyetler tarafından üretilen ısı, diğer faktörlerle birlikte kentsel ısı adası fenomenine neden olmaktadır.

Analiz edilen iklim senaryolarına göre önümüzdeki yıllarda artması beklenen sıcak hava dalgaları, halk sağlığı risklerinin artmasına katkıda bulundukları kentsel ortamlarda özellikle kritik öneme sahiptir.

Buna ek olarak, kentsel ortamlardaki çok yüksek sıcaklıklar ile hava kalitesi arasında bir bağlantı vardır: sıcak hava dalgalarının meydana gelmesiyle aynı zamanda, O₃ ve PM₁₀ konsantrasyonları ile sıcaklık arasındaki ilişki nedeniyle kardiyovasküler hastalıklar ve felçler için hastaneye başvurularda artış ve solunum yolu hastalıklarında artış görülmektedir.

İtalya düzeyinde, aşırı yağış olaylarının sıklığı ve yoğunluğunda bir artış eğilimi vardır ve bunun sonucunda su havzalarından ve kentsel sellerden kaynaklanan taşkın riski artmaktadır.

İtalyan şehirleri, halihazırda çok kırılgan olan bölgenin coğrafi ve jeo-hidrolojik özellikleri, kötü kontrol edilen şehirleşme süreçleri ve geçirimsiz yüzeylerin çoğalmasıyla karakterize edilen arazi kullanımı gibi bir dizi özel nedenden dolayı özellikle sel riskine maruz kalmaktadır.

Bu bağlamda, sellerle ilgili iklimsel risk, dikkate alınan tüm senaryolarda mevcut duruma kıyasla artmakta ve insanların, altyapının, malların ve hizmetlerin güvenliğini etkilemektedir.

Şiddetli yağışlarla ilgili risklere gelince, bu risklere en çok maruz kalanlar aynı zamanda en kırılgan olanlardır (hareket kabiliyeti düşük, düşük gelirli, yaşlı ve çocuklar).

Jeo-hidrolojik risk

İtalya, nüfus için önemli bir tehdit oluşturan jeolojik, hidrolojik ve hidrolik istikrarsızlık olaylarından güçlü bir şekilde etkilenen bölgedir.

Sıcaklıklardaki yükseliş ve yerel yağış olaylarındaki artış, bölge genelinde jeo-hidrolojik istikrarsızlık riskinin artmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Antropik faktörler (toprak tüketimi ve sızdırmazlık, nehir alanlarının işgali, vb.) sıcaklık artışı ve yerel yağış olaylarındaki artışla birleşerek risklerin artmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Beklenen sıcaklık artışına bağlı olarak kar, buz ve donmuş toprakların erimesi olgusu daha da kötüleşecek ve Alp ve Apenin bölgelerini hem büyüklük hem de yıkıcı olayların mevsimselliği açısından daha ciddi şekilde etkileyecektir.

Ayrıca, beklenen yoğun yağış artışı, küçük havzalar (yoğun yağışlar sırasında büyük havzalardan önce taşan) için hidrolik risklerin daha da artmasına katkıda bulunmakta ve daha geçirgen topraklara sahip bölgelerde yüzey heyelanlarıyla ilişkili riski artırmaktadır.

Genel olarak, İtalya topraklarında, iklim değişikliğinin beklenen etkileri jeo-hidrolojik istikrarsızlık üzerindeki baskının artmasına katkıda bulunacak ve zaten çok karmaşık olan bir durumu daha da kötüleştirecektir.

Bu nedenle, İtalya için iklim riskinin analizi, azaltma (hidrolojik alanda, nehir akışlarının sırtı doğru azaltılması ve jeolojik alanda, farklı bozulma türleri için savunma çalışmalarının yeniden tasarlanması) ve uyum eylemlerinin (sosyal sistemde esnekliği artırmayı amaçlayan) kombinasyonuna dayanan etkili ve verimli bir uyum stratejisine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Su kaynakları

İklimde öngörülen değişiklikler (uzun süreli kuraklık dönemleri, aşırı olaylar ve yağış rejimindeki değişiklikler) İtalya'daki su kaynaklarının kalitesi ve mevcudiyeti için risk oluşturmaktadır.

Riskler yaz aylarında ve yarı kurak bölgelerde daha belirgindir.

Özellikle sıcak mevsimlerde su için sektörler (sivil tüketim, tarım, sanayi, enerji, turizm) arasındaki yüksek rekabet, kaynak kullanımının verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için daha fazla planlama ve koordinasyon gerektirmektedir.

Altyapının yetersizliği (tarım sektöründe %50'ye varan su kayıpları) açık bir kırılganlığı ve risk yönetimi için önemli bir faktörü temsil etmektedir.

Su güvenliği, adil büyümeyi, şirketlerin rekabet gücünü ve doğal çevrenin korunmasını garanti altına alan sürdürülebilir kalkınma için temel bir gerekliliktir.

Bu zorluk, hidrolojik döngüyü etkileyen ve buna bağlı olarak riskleri artıran iklim değişikliği nedeniyle daha da zorlaşmaktadır.

İlçe ve nehir havzası düzeyinde gerçekleştirilen analiz, iklim değişikliği nedeniyle su kaynaklarının hem miktarında hem de kalitesinde bir azalma olduğunu göstermektedir.

Önümüzdeki on yıllarda, ortalama sıcaklıktaki artış, buharlaşma ve düşük yağış debide önemli bir düşüşe katkıda bulunacaktır: 2080 yılına kadar %40'lık bir azalma.

Su çekimindeki artış gibi insan kaynaklı faaliyetlerin bir sonucu olarak akış hızlarında %10-15'lik bir azalma daha beklenmektedir.

kaynakları için sektörler arasında (turizm, sanayi, enerji üretimi ve tarım dahil sivil kullanım gibi) yaşanan güçlü rekabet, iklim değişikliğinin su kalitesi ve mevcudiyeti üzerindeki etkileriyle daha da kötüleşebilir. Su talebi ile su mevcudiyeti arasındaki dengeyi koruma ihtiyacı günümüzde büyük bir zorluktur ve önümüzdeki on yıllarda giderek daha da önemli hale gelecektir.

Bu sektörler arasındaki çatışmalar, özellikle su kaynaklarının en kısıtlı olduğu aylarda su talebinin arttığı yaz mevsiminde daha da belirginleşmektedir.

Eski ve yetersiz altyapı, sadece insan ihtiyaçları için değil, aynı zamanda ekosistemlere yeterli oranda su akışının sağlanması için de su kaynakları yönetiminin iyileştirilmesine yönelik daha fazla çaba gösterilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Uzun süreli kurak dönemler sonucunda (iklim değişikliği senaryoları üzerinde yapılan analizlere göre İtalya'da artmaktadır) su kalitesi, akış hızı düşüşleri ve giriş hızları üzerinde olumsuz etkiler beklenmektedir. Bu olaylar ötrofikasyona, yani kaynağın kalitesini kötüleştiren sucul bitki biyokütlesindeki artışa katkıda bulunur. Buna ek olarak, kuraklık olayları ve buna bağlı olarak akış hızlarındaki azalma, su kaynaklarının aşırı kullanımı koşullarıyla birleştiğinde, su yollarını ve kıyı yeraltı su rezervlerini (özellikle ova bölgelerinde) deniz seviyesinin yükselmesi etkisine daha açık hale getirmekte, bunun sonucunda tuzlu su girişi ve tatlı su rezervinde tuzluluk oranı artmaktadır.

Son olarak, İtalya'da şiddetli yağışlarda beklenen artışa bağlı olarak ani sel ve taşkınlar, tarım ve hayvancılıktan kaynaklanan besin ve kirletici maddelerin arzını artırmaktadır.

Tarım

İklim değişikliğinin İtalya'daki tarım sektörü için yarattığı risk, hem bitkisel hem de hayvansal üretim için geçerlidir.

Bitkiler, ortalama sıcaklıklarda öngörülen artışa şu şekilde yanıt verir: büyüme mevsimi süresinde değişiklikler, fenolojik evrelerin erken ortaya çıkması ve ekim alanlarının büyüme ve gelişme için daha iyi koşulların beklenebileceği daha yüksek enlemlere ve rakımlara doğru potansiyel kaymaları.

Gelecekte İtalya, özellikle sulanmadığı takdirde, ilkbahar-yaz mahsullerinin verimliliğinde düşüşler bekleyebilir.

Zeytin ağaçları ve üzüm asmaları gibi türler için ekilebilir arazilerde İtalya'nın kuzeyine doğru potansiyel bir kayma da söz konusudur. Ancak, aşırı olaylarda beklenen artış bu genişlemeyi sınırlayabilir.

Sıcaklıktaki artış, yılın uzun dönemlerinde ısı stresi altında kalan çiftlik hayvanlarının refahını ve kalitesini etkilemekte ve sektörün verimliliği üzerinde sonuçlar doğurmaktadır.

Rapor, hem mevcut literatürün analizi hem de tahıl ürünleri için verim değişikliklerini değerlendiren model simülasyonları yoluyla bitkisel ve hayvansal üretim üzerinde öngörülen ana etkileri analiz etmekte, iklim projeksiyonlarıyla ilgili belirsizliği ve atmosferik CO₂ konsantrasyonlarındaki artışın iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini dengelemedeki doğrudan etkisini değerlendirmektedir. Hayvancılık sektörü için, sıcaklık ve nemin birleşik etkisini ifade eden ve hayvan refahı üzerindeki olası etkilerin değerlendirilmesine olanak tanıyan Sıcaklık Nem Endeksi (THI) için beklenen projeksiyonlar değerlendirilmiştir.

Analiz edilen senaryolara göre, önümüzdeki yıllarda bazı bölgelerde sulanan mısır veriminde mevcut değerlere kıyasla %25-50'ye varan bir düşüş beklenmektedir.

Buğdayda da özellikle güney İtalya ve İtalyan adalarında verim düşüşleri beklenirken, orta ve kuzey İtalya'nın bazı bölgelerinde artışlar öngörülmektedir.

Daha yüksek atmosferik CO₂ konsantrasyonları fotosentetik aktiviteyi ve mahsulün su kullanım verimliliğini artırabilir, ancak aynı zamanda ürünlerin besin kalitesini olumsuz etkileyebilir, tahılların protein içeriğini, buğdayın pişirme kalitesini ve demir ve çinko konsantrasyonlarını azaltarak besinsel açıdan önemli sonuçlar doğurabilir. Bununla birlikte, artan CO₂ atmosferik konsantrasyonunun etkisini ve bunun ürün verimliliği ve gıda kalitesi üzerindeki etkisini araştırmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Analiz sonuçları, düşük su mevcudiyeti nedeniyle ürün sulamasına ilişkin potansiyel yüksek maliyetlerle birlikte güney İtalya için daha yüksek bir risk durumu ortaya koymaktadır; bu durum, su kaynaklarının kullanımı için sektörler arasındaki çatışmayı artıracak ve özellikle ana su havzalarının aşağısındaki bölgelerde üretim süreçlerini riske atacaktır.

İklim değişikliği nedeniyle sulu tarım için iklim risk değerlendirmesi güçlü bir şekilde ilişkilidir

Her bir bölgenin kendine özgü mahsul gereksinimleri ve iklim koşullarına bağlı olarak, artan mahsul suyu talebini karşılamak için su tedarik sistemlerinin kırılganlığının ve dayanıklılığının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesini gerektirir.

İklim değişikliğinin, çoğu türün sağlık durumu, üretimi ve üremesi ile ilgili olarak, süt sığırları ve domuzlar için daha büyük bir kırılganlık, kümes hayvanları için orta kırılganlık ve besi sığırları için düşük ila orta kırılganlık olmak üzere, hayvancılık için olumsuz etkileri beklenmektedir. Tüm tarım sektörü için zorluk, uygun siyasi ve ekonomik tercihler yoluyla köklü bir dönüşüm gerçekleştirmektir. Üretimin dayanıklılığını ve sürdürülebilirliğini artırmak, tarımsal ürünlerin kalitesini, çevrenin korunmasını, gıda güvenliğini ve tüketici sağlığını garanti altına almak amacıyla üreticilerin ve tüketicilerin farkındalığını artırmak için bilgi yaratma ve yayma becerisi kilit bir rol oynayacaktır.

Orman yangınları

Aşırı iklim olaylarının artması, sosyo-ekonomik ve arazi kullanımındaki değişikliklerle etkileşim halindedir. Bu durum, insanlar, mallar ve ekosistemler üzerinde olumsuz etkileri olan yangın riskinin belirli bileşenlerini daha da kötüleştirebilir. Atmosferik sera gazı ve partikül emisyonlarında da insan sağlığı üzerinde önemli sonuçlar doğuracak bir artış beklenmektedir.

Ormanlar ulusal toprakların %35'ini oluşturmakta ve topluma hem ekonomik hem de çevresel faydalar sağlayarak temel ve çok işlevli bir rol oynamaktadır. Ormancılık, odun, kağıt hamuru ve kağıt endüstrisi ile ilgili üretim faaliyetleri Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'nın %1'ine kadar katkıda bulunmaktadır.

Ormanlar tarafından sunulan çok çeşitli ekosistem hizmetleri arasında destekleyici hizmetler (toprak oluşumu, verimlilik ve besin döngüsü gibi); düzenleyici hizmetlere hazırlayıcı hizmetler (hidrojeolojik koruma, su döngüsü düzenlemesi, karbon emme kapasitesi, biyolojik çeşitliliğin korunması gibi); ve kültürel hizmetler (turizm ve rekreasyon, spor, çevre eğitimi ile ilgili) yer almaktadır. Bu ekosistem hizmetleri, mevcut ve gelecekteki iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle tehdit altındadır.

Avrupa'da orman yangınlarının yol açtığı zararın yılda yaklaşık 3 milyar Avro olduğu tahmin edilmektedir.

Ortalama sıcaklıkların artması, kurak dönemlerin yoğunlaşması ve yıl boyunca yağış miktarının azalması sonucunda yangın riskinin belirli bileşenlerinin daha da kötüleşmesi beklenmektedir.

İklim faktörleri, ekili alanların, meraların ve yönetilen ormanların terk edilmesi; şehirlere ve ko- stal alanlara doğru yaşanan güçlü göç; ve giderek daha etkin hale gelen izleme, önleme ve aktif mücadele faaliyetlerinin etkileriyle etkileşime girerek yangın riskini arttırmaktadır.

Raporda, orman yangını tehlikesi, yangın sezonunun uzaması ve yanan alanlarda artışa neden olabilecek aşırı tehlikeli gün sayısındaki artış gibi unsurlar analiz edilerek risk değerlendirilmektedir.

İtalya'da, tüm iklim senaryolarında yangın riskinde %20'den fazla bir artış öngörülmekte ve önümüzdeki yıllarda yangın sezonunun 20 ila 40 gün arasında uzaması beklenmektedir. Bu olaylar, dikkate alınan senaryoya bağlı olarak yanan alanlarda %21 ile %43 arasında bir artışa neden olabilir.

Yanan alanlardaki artış, bitki örtüsü yangın emisyonlarında (CO₂ ve partikül) da artışa yol açarak yerel ölçekte hava kalitesini ve insan sağlığını olumsuz etkileyecektir. Bu durum, bölgesel ve küresel ölçekte atmosferik bütçe ve karbon döngüsü üzerinde de önemli bir etkiye sahip olabilir.

4 - Maliyetler, araçlar ve kaynaklar

İtalya'da iklim değişikliğinin etkilerinin maliyeti, farklı senaryolarda sıcaklıklar arttıkça hızla ve katlanarak artmaktadır: mevcut kişi başına GSYH'nin %0,5'inden, en kötü senaryoda yüzyılın sonunda %7-8'e kadar.

İklim değişikliği daha zengin ve daha yoksul bölgeler arasındaki ekonomik uçurumu genişletmektedir: ekonomik etkiler daha az gelişmiş bölgelerde daha yüksek olma eğilimindedir.

İtalyan ekonomisinin tüm sektörleri iklim değişikliğinden olumsuz etkilenmektedir. En büyük kayıplar ülkenin şebeke ve altyapısında (yıkıcı olayların yoğunlaşmasının bir sonucu olarak), tarımda ve turizmde hem yaz hem de kış mevsimlerinde meydana gelmektedir.

İklim değişikliği gelecekte çok sayıda yatırım gerektirecek ve İtalya'nın, Avrupa Yeşil Anlaşması tarafından gelecekteki kalkınma için tek uygulanabilir model olarak kabul edilen sürdürülebilir kalkınmaya yatırım yapması için bir fırsat teşkil edecektir.

Hem yerel hem de ulusal şirketlerin ve kamu kuruluşlarının, sürdürülebilir arazi yönetimini portföylerine dahil etmek amacıyla yeni iş yapma yöntemlerini teşvik etmelerini sağlamak için en uygun zamandır.

Raporda, iklim değişikliğinin İtalya'daki makro-ekonomik etkileri, makro-ekonomik modellerin ve ekonometrik tekniklerin kullanımını değerlendirmek için iki metodolojik yaklaşım dikkate alınarak tartışılmaktadır.

Sonuçlar, İtalya'nın ekonomik sektörlerinin çoğunun iklim değişikliği nedeniyle olumsuz etkilerle karşılaşacağını ve bölgeler arasındaki ekonomik eşitsizliğin daha da kötüleşeceğini göstermektedir. Ayrıca, olumsuz ekonomik etkiler nispeten daha yoksul bölgelerde daha yüksek olma eğilimindedir.

Analiz edilen tüm çalışmalar, 2°C'den daha düşük bir sıcaklık artışı ile sınırlı GSYH kayıpları öngörme konusunda tutarlıyken, sıcaklıkların bu seviyenin üzerine çıkması durumunda kayıpların katlanarak artması beklenmektedir.

Belirli sektörler üzerindeki ekonomik etkilerle ilgili olarak, İtalya sel riskine en yüksek ekonomik maruziyete sahip Avrupa ülkesidir. 2070 yılına kadar 3°C'lik bir sıcaklık artışı senaryosunda, beklenen altyapı sermayesi kaybı açısından doğrudan maliyetler 2021-2050 döneminde yılda 1 ila 2,3 milyar avro, 2071-2100 döneminde ise yılda 1,5 ila 15,2 milyar avro arasında olacaktır.

Deniz seviyesinin yükselmesi ve kıyı taşkınları söz konusu olduğunda, en kötü senaryoya göre 2050 yılına kadar 900 milyon avroya, yüzyılın sonuna kadar ise 5,7 milyar avroya varan maliyetler beklenmektedir.

Özellikle kuraklık ve su kıtlığı nedeniyle verim düşüşüne maruz kalan tarım sektörü için, 2100 yılına kadar İtalya'daki tarım arazilerinin değerinde 87 ila 162 milyar avro arasında bir azalma beklenmektedir.

İklim değişikliğine karşı hassas olan turizm sektörü, İtalya'nın toplam talebinde %9'a ulaşabilecek bir daralma bekleyebilir ve iki sıcaklık artışı senaryosu (+2°C ve +4°C) altında sektör için doğrudan kayıpların sırasıyla 17 ve 52 milyar avro olacağı tahmin edilmektedir.

Ayrıca, 4°C'lik bir artışla İtalyan Alplerinde faaliyet gösteren kayak merkezlerinin yalnızca %18'inin normal kış sezonu faaliyetlerini garanti altına almak için yeterli doğal kar örtüsüne sahip olacağı tahmin edilmektedir.

Uyum politikalarının detaylandırılması için mevcut ana uyum programlarına genel bakış, tek tek ülkeler için çerçeveyi çizen belge olan Avrupa Uyum Stratejisini içermektedir. İtalya'nın izlediği yol Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi (SNAC) ve Ulusal İklim Değişikliği Uyum Planına (PNACC) dayanmaktadır.

İtalya için iklim değişikliği senaryolarının entegre analizi, ortaya çıkan risk ve Avrupa ve İtalya düzeyinde adaptasyon için ana finansman kaynaklarının toplanması, şirketleri ve kamu idarelerini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle tutarlı bir dönüşüme doğru desteklemek ve teşvik etmek için Avrupa ve ulusal düzeyde mevcut tüm kaynakları kullanma ihtiyacını vurgulamaktadır.

5 - Adaptasyon girişimleri

İklim değişikliğinden kaynaklanan risklerin yönetimi, İtalya'da beklenen iklim değişikliği analizinin sağladığı bilgiler ışığında, şu anda devam etmekte olan uyum girişimleri örneğini izleyerek, her düzeyde ve farklı sektörlerde tasarlanabilecek ve uygulanabilecek yeterli uyum girişimleri gerektirmektedir.

Uyum, iklim değişikliğinin neden olduğu etkilere yanıt vermek için hem bir gereklilik hem de bir fırsattır. Ulusal çabaların ardından, halen onay sürecinde olan Ulusal İklim Değişikliği Uyum Planı'nın (PNACC) geliştirilmesiyle birlikte, bölgesel ve yerel düzeyde önemli uyum girişimleri hayata geçirilmiştir. Bu faaliyetler, uyum stratejilerinin ve planlarının geliştirilmesini destekleyecek bilgilerin, kılavuzların, araçların ve süreçlerin güçlendirilmesine ve teşvik edilmesine ve en acil ve spesifik riskleri ele almak için farklı hükümet düzeylerinde gerekli uyum eylemlerinin bir dizi kriter aracılığıyla belirlenmesine katkıda bulunmuştur.

Kentsel düzeyde, örneğin Interreg-ADAPT projesi, yerelden sınır ötesi ölçeğe kadar kentsel sellere karşı ortak bir uyum yolu tanımlamıştır.

Öte yandan Life MASTER-ADAPT projesi, iklim değişikliğine uyumu sektörel politikalara entegre etmek için çok düzeyli yönetim araçlarının belirlenmesi, doğrulanması ve yaygınlaştırılması yoluyla yerel yönetimlerin ihtiyaçlarını karşılamak için çalışmıştır (ana süreç).

Bölgesel düzeyde, başarılı bir örnek Sardinya bölgesinin Bölgesel İklim Değişikliği Uyum Stratejisi (SRACC) tarafından temsil edilmektedir. Bu Strateji, önerilen uyum hedefleri ve eylemleri ile sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasındaki yakın bağlantının tanımlanması sayesinde "Çevre, enerji, doğal sermaye" alanında en iyi proje olarak Premio PA sostenibile, 100 progetti per raggiungere gli obiettivi dell'Agenda 2030" ödülünü kazanmıştır. Son yıllardaki diğer birçok girişim, yeni iklim koşullarına uyum için somut çözümler sağlamak amacıyla ormancılık veya tarım gibi belirli sektörlerle odaklanmıştır. Tarımda risk değerlendirmesi ve karar desteği için araçlar ve yaklaşımlar (örneğin Life ADAPT2CLIMA) veya değişiklikler bağlamında yenilikçi etkili orman planlaması (örneğin Life AForClimate) gibi bazı örnekler sunulmuştur.



CMCC Vakfı
Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici

Via Augusto Imperatore 16 73100
Lecce, İtalya

Telefon numarası: +39.0832.288.650
Faks: +39.0832.277.603
info@cmcc.it