

TeMA

Journal of
Land Use, Mobility and Environment

Son yıllarda kentlerimizi giderek daha fazla etkileyen iklimsel, sosyal, ekonomik ve sağlık olayları, kentsel sistemlerin direncini arttırmak için uyum eylemlerinin belirlenmesini ve uygulanmasını gerektirmektedir. 15'inci cildin üç sayısı, hafifletme önlemlerinin benimsenmesi ve kentlerin dirençli ve rekabetçi kentsel sistemlere dönüştürülmesi taahhüdü yoluyla, devam etmekte olan olayların karmaşıklığının kentlere getirdiği zorluklarla ilgili makaleleri bir araya getirecektir.

TeMA, Arazi Kullanımı, Hareketlilik ve Çevre Dergisidir ve planlama, hareketlilik ve çevresel uygunluğa birleşik bir yaklaşımla makaleler yayınlamaktadır. Nisan 2020 tarihli ANVUR kararı ile TeMAjournal ve 2016'dan itibaren yayınlanan makaleler bilimsel dergilerin A kategorisine dahil edilmiştir. 2015 yılından itibaren TeMA'da yayınlanan makaleler Web of Science'ın Core Collection'ına dahil edilmiştir. Sparc Europe Seal of Open Access Journals ve Directory of Open Access Journals'da yer almaktadır.



THE CITY CHALLENGES AND EXTERNAL AGENTS.
METHODS, TOOLS AND BEST PRACTICES

TeMA

Dergisi
Arazi Kullanımı, Hareketlilik ve Çevre

ŞEHİRDEKİ ZORLUKLAR VE DIŞ ETKENLER. YÖNTEMLER, ARAÇLAR VE EN İYİ UYGULAMALAR

1 (2022)

Tarafından yayınlandı

Arazi Kullanımı Hareketlilik ve Çevre Laboratuvarı
DICEA - İnşaat, Mimari ve Çevre Mühendisliği Bölümü Napoli Üniversitesi
"Federico II"

TeMA, CAB - Napoli "Federico II" Üniversitesi Kütüphaneler Merkezi tarafından Açık Dergi Sistemi Genel Yayın

Yönetmeni kullanılarak gerçekleştirilmektedir: Rocco Papa
basılı ISSN 1970-9889| on line ISSN 1970-9870
Ruhsat: Napoli Mahkemesinin 29/01/2008 tarih ve 6 sayılı kararı

Editorial yazışmalar

Arazi Kullanımı Hareketlilik ve Çevre Laboratuvarı
DICEA - İnşaat, Mimari ve Çevre Mühendisliği Bölümü Napoli Üniversitesi
"Federico II"
Piazzale Tecchio, 80
80125 Napoli
web: www.tema.unina.it
e-posta: redazione.tema@unina.it

Kapak resminde Milano kentindeki Garibaldi mahallesinde yeniden inşa edilen bina görülmektedir (Fastweb tarafından çekilen resim,
<https://www.facebook.com/Fastweb/photos/10158794132149472> alınmıştır).adresinden

TeMA. Journal of Land Use, Mobility and Environment, planlama ve hareketliliğe birleşik bir yaklaşımla araştırmalar, uygulamalar ve katkılar sunar ve ulaşım, arazi kullanımı ve çevre etkileşimi üzerine disiplinler arası orijinal makaleler yayınlar. Alanlar şunları içerir: mühendislik, planlama, modelleme, davranış, ekonomi, coğrafya, bölge bilimi, sosyoloji, mimari ve tasarım, ağ bilimi ve karmaşık sistemler.

Nisan 2020 tarihli ANVUR kararı ile TeMA Dergisi ve 2016 yılından itibaren yayınlanan makaleler bilimsel dergilerin A kategorisine dahil edilmiştir. 2015 yılından itibaren TeMA'da yayınlanan makaleler Web of Science'ın Core Collection'ına dahil edilmiştir. TeMA Dergisi ayrıca *Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition* (SPARC Europe) ve *Directory of Open Access Journals* (DOAJ) tarafından verilen *Sparc Europe Seal for Open Access Journals* ödülünü almıştır. TeMA, Creative Commons Attribution 4.0 Lisansı altında yayınlanmakta ve yüksek profilli bilim insanları arasından seçilen en az iki hakem tarafından kör hakem değerlendirmesine tabi tutulmaktadır. TeMA 2007 yılından bu yana yayınlanmaktadır ve ana bibliyografik veri tabanlarında indekslenmekte ve dünya çapında yüzlerce akademik ve araştırma kütüphanesinin kataloglarında yer almaktadır.

BAŞ EDITÖR

Rocco Papa, Napoli Federico II Üniversitesi, İtalya

YAYIN DANIŞMA KURULU

Mir Ali, Illinois Üniversitesi, ABD
Luca Bertolini, Amsterdam Üniversitesi, Hollanda
Luuk Boelens, Ghent Üniversitesi, Belçika
Dino Borri, Bari Politeknik Üniversitesi, İtalya
Enrique Calderon, Madrid Politeknik Üniversitesi, İspanya
Roberto Camagni, Milano Politeknik Üniversitesi, İtalya
Pierluigi Coppola, Politecnico di Milano, İtalya
Derrick De Kerckhove, Toronto Üniversitesi, Kanada
Mark Deakin, Edinburgh Napier Üniversitesi, İskoçya
Carmela Gargiulo, Napoli Federico II Üniversitesi, İtalya
Aharon Kellerman, Hayfa Üniversitesi, İsrail
Nicos Komninos, Selanik Aristoteles Üniversitesi, Yunanistan
David Matthew Levinson, Minnesota Üniversitesi, ABD
Paolo Malanima, Magna Græcia Catanzaro Üniversitesi, İtalya
Agostino Nuzzolo, Tor Vergata Roma Üniversitesi, İtalya
Rocco Papa, Napoli Federico II Üniversitesi, İtalya
Serge Salat, Kentsel Morfoloji ve Karmaşık Sistemler Enstitüsü, Fransa
Mattheos Santamouris, Atina Ulusal Kapodistrian Üniversitesi, Yunanistan
Ali Soltani, Şiraz Üniversitesi, İran

YARDIMCI EDITÖRLER

Rosaria Battarra, Ulusal Araştırma Konseyi, Akdeniz Çalışmaları Enstitüsü, İtalya
Gerardo Carpentieri, Napoli Federico II Üniversitesi, İtalya
Luigi dell'Olio, Cantabria Üniversitesi, İspanya
Isidoro Fasolino, Salerno Üniversitesi, İtalya
Romano Fistola, Sannio Üniversitesi, İtalya
Thomas Hartmann, Utrecht Üniversitesi, Hollanda
Markus Hesse, Luxemburg Üniversitesi, Luxemburg
Seda Kundak, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Rosa Anna La Rocca, Napoli Federico II Üniversitesi, İtalya
Houshmand Ebrahimpour Masoumi, Berlin Teknik Üniversitesi, Almanya
Giuseppe Mazzeo, Ulusal Araştırma Konseyi, Akdeniz Çalışmaları Enstitüsü, İtalya
Nicola Morelli, Aalborg Üniversitesi, Danimarka
Enrica Papa, Westminster Üniversitesi, Birleşik Krallık
Dorina Pojani, Queensland Üniversitesi, Avustralya
Floriana Zucaro, Napoli Federico II Üniversitesi, İtalya

EDITORIAL PERSONEL

Gennaro Angiello, Napoli Federico II Üniversitesi'nde doktora, İtalya
Stefano Franco, Roma Luiss Üniversitesi'nde doktora, İtalya
Federica Gaglione, Napoli Federico II Üniversitesi Doktora Öğrencisi, İtalya
Carmen Guida, Napoli Federico II Üniversitesi Doktora Öğrencisi, İtalya
Sabrina Sgambati, Napoli Federico II Üniversitesi'nde doktora öğrencisi, İtalya

TeMA

Dergisi

Arazi Kullanımı, Hareketlilik ve

ŞEHİRDEKİ ZORLUKLAR VE DIŞ ETKENLER.
YÖNTEMLER, ARAÇLAR VE EN İYİ UYGULAMALAR

Çevre
1 (2022)

İçindekiler

3

EDITORİYAL ÖNSÖZ

Rocco Papa

ODAK

5

**Ulaştırma sektörünün sera gazı stokunda çoklu bileşenler: SECAP Temel Emisyon
Envanteri değerlendirmesi için teknik iyileştirmeler**

Luigi Santopietro, Francesco Scorza, Beniamino Murgante

25

**Dağ turizmi iklim değişikliğiyle karşı karşıya. İtalyan Alplerinde risk ve fırsatların
değerlendirilmesi**

Elena Camilla Pede, Giuliana Barbato, Alessandra Buffa, Marta Ellena, Paola Mercogliano, Guglielmo Ricciardi, Luca Staricco

LUME (Arazi Kullanımı, Hareketlilik ve Çevre)

49

**Belediye finansmanı, yoğunluk ve ekonomik kalkınma. Küresel bir şehir örneğinden
ampirik kanıtlar**

Marco Kamiya, Raffaele Scuderi, Giuseppe Tesoriere

67

Kamusal alanlar olarak mobilite altyapıları. Bir yeniden bağlantı projesi

Giulio Giovannoni

79

**Planlama için bilgi yönetiminde bilgi olmayan hakkında: Uygulamalı bir ontolojik
yaklaşımına doğru**

Maria Rosaria Stufano Melone, Domenico Camarda

89 Liman kentlerinde sürdürülebilir kentsel dönüşüm. Cenova rıhtımı için katılımcı bir proje

Francesca Pirlone, Ilenia Spadaro, Marco De Nicola, Martina Sabattini

111 Sentinel-2 L1C nesne yönelimli uydu görüntüsü işleme yöntemiyle metal tavanların ve tuzlu toprakların aşırı yansımalarının SVM sınıflandırma yöntemi kullanılarak incelenmesi

Bahram Imani, Jafar Jafarzadeh

Covid-19 vs City-22

125 Pandemi senaryosunda kentsel yaya yollarının ve patikaların planlanması için sürdürülebilir bir yaklaşım

R Antonio Comi, Francis M. M. Cirianni, Angelo S. Luongo

İNCELEME NOTLARI

141 Akdeniz'de iklim adaptasyonu: Neredeyiz?

Carmen Guida

149 Sürdürülebilir kentsel dönüşümün hızlandırılması: Avrupa İklim Eylemi

Federica Gaglione

157 Avrupa şehirleri dijital göçebeleri kucaklıyor

Gennaro Angiello

163 SKH'lerin gerçekleştirilmesine doğru: Avrupa şehirlerinden kanıtlar

Stefano Franco

167 İtalyan Kurtarma ve Dayanıklılık Planının müdahaleleri: İtalyan şehirlerinin kentsel dönüşümü

Sabrina Sgambati

Ulaştırma sektörünün sera gazı stokunda çoklu bileşenler: SECAP Temel Emisyon Envanteri değerlendirmesi için teknik iyileştirmeler

Luigi Santopietro ^{(a) (*)}, Francesco Scorza ^(b), Beniamino Murgante ^(c)

^aKentsel ve Bölgesel Sistemler Mühendisliği Laboratuvarı, Mühendislik Fakültesi, Basilicata Üniversitesi, İtalya e-posta: luigi.santopietro@unibas.it

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9175-0525>

* Sorumlu yazar

^bKentsel ve Bölgesel Sistemler Mühendisliği Laboratuvarı, Mühendislik Fakültesi, Basilicata Üniversitesi, İtalya e-posta: francesco.scorza@unibas.it

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6149-7346>

^cKentsel ve Bölgesel Sistemler Mühendisliği Laboratuvarı, Mühendislik Fakültesi, Basilicata Üniversitesi, İtalya e-posta: beniamino.murgante@unibas.it

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2409-5959>

Özet

Sera gazı emisyonu konusu, Sürdürülebilir Enerji ve Eylem Planları (SECAP) bünyesindeki Belediye Başkanları Sözleşmesi girişiminin ana hedeflerinden biridir.

SECAP ulaştırma sektörü için CO₂ emisyonlarının hesaplanması, uygulamada karşılaştırılabilir olmayan sonuçlar ve hatta güvenilir olmayan senaryolar üreten çeşitli yöntemlerle ele alınmıştır. SECAP'ı küçük belediyelerde ekolojik dönüşümün yönetimi için uygun gönüllü bir planlama aracı olarak değerlendiren bu çalışmada, ulaşım sektörü emisyonları için bir hesaplama önerisi sunulmaktadır. Metodolojik öneri, küçük belediyeler (yani yerleşik nüfusu 10.000'in altında olan) için özelleştirilmiş, kolay erişilebilir verilere dayalı doğru sonuçlar sağlayan işlevsel bir kılavuzu temsil etmektedir. Bu yaklaşım, emisyon stokunun iki bileşeninin analizi ile karakterize edilir: yerleşik nüfusun araç filosuna bağlı sabit bir bileşen; belirli çevresel/kültürel çekiciler tarafından üretilen turizm akışlarına bağlı değişken bir bileşen. Castelsaraceno Belediyesi (İtalya) vaka çalışması, mevcut Belediye enerji planı kanıtları ve geleneksel olmayan bilgi kaynaklarına dayalı ek kontrollerle karşılaştırıldığında önerilen yaklaşımın sağlamlığını vurgulayarak tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler

CO₂ emisyonlarının azaltılması; SECAP; Ulaşım enerji tüketimi; Bölgesel planlama.

APA formatında nasıl alıntı yapılır

Santopietro, L., Scorza, F. & Murgante, B. (2022). Ulaştırma sektörünün sera gazı stokunda çoklu bileşenler: SECAP Temel Emisyon Envanteri değerlendirmesi için teknik iyileştirmeler. *Tema. Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 15 (1), 5-24. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/8391>

1. Giriş

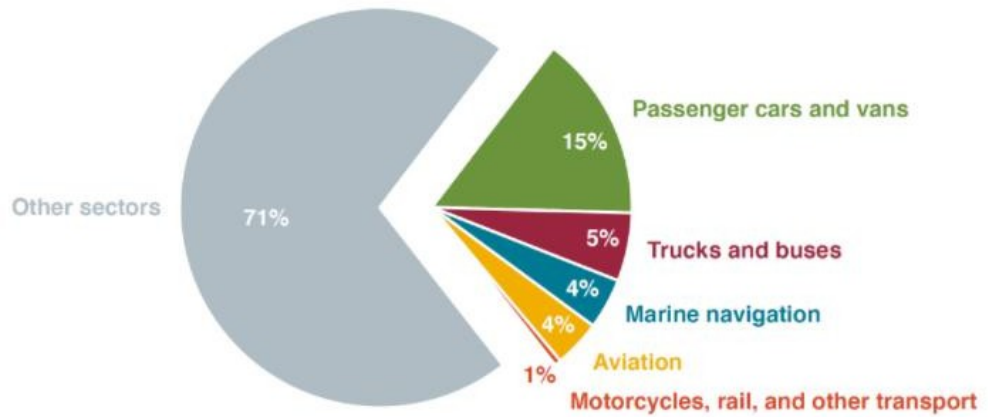
12 Aralık 2019 tarihinde Avrupa Konseyi, Paris Anlaşması'nın (Birleşmiş Milletler, 2015) hedefleri doğrultusunda AB'nin 2050 yılına kadar iklim nötr hale getirilmesi hedefini onaylamıştır (Avrupa Komisyonu, 2019). Bu senaryoda, Sera Gazı (GHG) azaltımını iyileştirme çabaları, Belediye Başkanları Sözleşmesi (CoM) gibi çeşitli Avrupa girişimleri tarafından desteklenmektedir. CoM, Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) geliştirerek ortak bir CO₂ emisyon hedefi (aslında %40) sunan gönüllü Belediyeleri desteklemektedir. Bu planlar, iklim değişikliğine uyum konularını takiben kentsel çevrede kapsamlı değişiklikleri teşvik eden operasyonel araçları temsil etmekte ve yazarların önceki çalışmalarında tartışıldığı üzere, mevcut kentsel ulusal ve bölgesel yasalarla sıkı bir şekilde kısıtlanan geleneksel kentsel düzenlemelere gayri resmi bir alternatif oluşturmaktadır (Corrado vd., 2020; Santopietro vd., 2020; Santopietro & Scorza, 2020; Scorza vd., 2017). İtalyan Belediyelerinin CoM girişimlerine kapsamlı katılımı, yerel yönetimlerin iklim/yeşil hedeflerine yönelik olarak kazandıkları bağlılık düzeyini temsil etmektedir. Öte yandan, SECAP planlaması, uygulaması ve izlemesindeki heterojen tutum, deneyimler arasında karşılaştırılabilirliğe ve metodolojik yaklaşımların ve araçların kapsamlı bir şekilde aktarılabilirliğine olanak tanıyan net bir teknik çerçevenin yokluğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte SECAP, kentsel bileşenler üzerinde çevreye ve iklime duyarlı müdahalelerin uygulanmasına yönelik olarak Belediyelerin karar alma süreçleri için etkili bir destektir. Planlama süreci perspektifinde SECAP'lar, Belediyeleri, müdahalelerin belirli yol haritasını tanımlayan planlama eylemleri geliştirmeye dahil eder: ilgili aktörler, süreçlerin zaman çerçevesi ve sorumlulukları ve bunların müteakip izleme kampanyası.

Belirli eylemlerin tasarlanması SECAP sürecinin güçlü bir yönüdür; ancak bu eylemler bütüncül bir kentsel vizyondan ziyade seçilen kentsel alanlarda müdahalelerin uygulanmasıyla bağlantılıdır.

SECAP'ın yapısı incelendiğinde, Belediye bağlamına ilişkin bilgi, her biri belirli bir CO₂ katkısına sahip farklı sektörlerde düzenlenmiştir (Paolo Bertoldi & Rivas, 2020; D'Orso vd., 2020; Rivas vd., 2021). SECAP sektörleri şunlardır: binalar, ulaşım, enerji, su, atık (enerji tasarrufu konularıyla ilgili), bölgesel planlama, tarım ve ormancılık, çevre ve biyoçeşitlilik, sağlık, sivil koruma ve kurtarma ve turizm (iklim adaptasyonu ve azaltma konularıyla ilgili).

Greenhouse gas emissions in the EU

2018 total: 3.8 Gt CO₂e



Şekil 1 2018 yılında AB-27 ekonomisi genelindeki sera gazı emisyonlarının yurtiçi ve uluslararası bileşenler dahil olmak üzere ulaştırma alt sektörüne göre payı. Arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık diğer sektörler kategorisine dahildir

Bu makalede SECAP Temel Emisyon Envanteri (BEI) analizinde ulaştırma sektörü CO₂ emisyonlarının değerlendirilmesinde uygulanan hesaplama yaklaşımına odaklanıyoruz. CoM sektörleri arasında ulaştırma ana hedef sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir (Crocì vd., 2017; Kona vd., 2017). Ayrıca, Uluslararası Temiz Ulaşım Konseyi'ne göre (bkz. Şekil 1) 2018 yılında, yurtiçi ve uluslararası taşımacılık

AB'de ekonomi genelindeki toplam sera gazı emisyonlarının %29'undan (toplam 3,8 Gt CO_{2eq}) sorumlu iken, Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) için 2000-2019 dönemi için yeni binek araçlardan kaynaklanan ortalama karbondioksit emisyonları, 2018'de olduğu gibi 2019'da da benzinli araçların en çok satılan binek araçlar olduğu göz önüne alındığında 172,2 gCO₂/Km'den 122,3 gCO₂/Km'ye düşmüştür.

Bu sektör için temel emisyonun değerlendirilmesine ilişkin mevcut teknik uygulamalar heterojen bir dizi yaklaşım içermektedir ve ayrıca CoM kılavuzları veya diğer AB el kitapları, kamu ve özel ulaşım araçlarıyla bağlantılı CO₂ emisyonunun farklı bileşenlerini hesaplamak için benzersiz bir yol sağlamamaktadır.

Ayrıca, sistematik taşımacılık hareketleri ile örneğin turizm akışları, mevsimsel etkinlikler vb. ile bağlantılı diğer tipolojiler arasında herhangi bir ayırım yapılmamaktadır.

Ulaşım sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonlarının doğruluğu için, metodolojiler tasarlandıkları şehirlerin büyüklüğünü dikkate almalıdır. CoM, küçük ölçekli Belediyeleri XS kısaltması ile tanımlamaktadır ve bu grup, nüfusu 10.000'in altında olan CoM İmzacılarını içermektedir. Bu grup, Eylül 2021 itibarıyla tüm CoM İmzacıları arasında kayda değer bir payı temsil etmektedir: 4.334 İmzacı, yüzde 63. Araştırma, özellikle XS CoM İmzacıları grubuna yönelik olarak "ulaşım" sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonlarını tahmin etmek için bir yöntem önermektedir. Bu Belediyeler grubu için, sistematik ulaşım hareketlerinin bileşenleri tüm emisyonlar içinde önemli bir paya sahip değildir. Gerçekte, bir Belediyede günlük veya mevsimlik insan ve mal akışları için kültürel/çevresel çekiciliklerin veya diğer özel varış noktalarının varlığı, genellikle SECAP'ta benimsenen CO₂ emisyonları için hesaplama yaklaşımına dahil edilmeyen olağanüstü trafik akışları oluşturabilir.

Ulaştırma sektörü, sonuçları karşılaştırmak amacıyla CoM sınıflandırmasına göre üç alt sektöre ayrılmıştır: Belediye filosu, Toplu Taşıma ve Özel ve ticari taşımacılık. CO₂ emisyonlarının hesaplanması bu kategoriler arasında çok farklıdır ve yapılması her zaman kolay değildir.

Aslında, ulaşım verilerinin mevcudiyeti genellikle küçük Belediyeler için yeterli değildir ve hesaplama modeli bölgesel veri kümelerinden elde edilen orta değerleri dikkate almak zorundadır. Gerçekte, söz konusu Belediyeler için CO₂ emisyonlarına ilişkin verilerin yüksek çözünürlükle tahmin edilmesine olanak tanıyan ulaşım konularına ilişkin özel çalışmalar mevcut değildir. Bu nedenle, Belediye filosu ve Toplu Taşıma verileri Belediye Ofisleri veya ulusal veya yerel düzeyde geliştirilen Toplu Taşıma Planları tarafından elde edilebilirken, özel ve ticari taşımacılık verileri her zaman Belediye düzeyine uygun şekilde boyutlandırılmış bölgesel veya ulusal düzeyle ilgili kıyaslamalar veya yukarıdan aşağıya yaklaşımlar kullanılarak tahmin edilmektedir.

Bu çalışmanın odak noktası özel ve ticari taşımacılık alt sektörüdür. Kolay erişilebilir verilere dayanarak uygun doğrulukta sonuçlar sağlayan yöntemi tanımlıyoruz.

Çalışma şu şekilde düzenlenmiştir: bir sonraki bölümde XS Belediyeleri için bazı ilginç istatistikler açıklanmış ve 3. bölümde ulaşım sektörünün CO₂ emisyonlarını hesaplamak için Ortak Araştırma Merkezi tarafından önerilen resmi CoM Avrupa Kılavuzları sunulmuştur. Bölüm 4'te AB XS SECAP İmzacıları çerçevesinden elde edilen özel taşımacılık sektörü CO₂ emisyonlarının tahminine ilişkin bazı seçilmiş deneyimler açıklanmaktadır.

Bölüm 5'te ulaşım tüketiminin hesaplanmasına ilişkin metodolojik öneri açıklanırken, Bölüm 6'da metodolojik önerinin "küçük" XS İtalyan Castelsaraceno Belediyesi örnek olayına uygulanması sunulmaktadır.

Sonuçlar, Castelsaraceno örnek olayında metodolojinin uygulanmasıyla elde edilen ana sonuçları, yaklaşımın sınırlamalarını ve gelecekteki araştırma perspektiflerini ele almaktadır.

2. CoM İmzacıları kapsamlı rakamlar

AB XS CoM İmzacılarının bazı ilginç Avrupa deneyimlerini incelemeye başlamadan önce, bu CoM İmzacıları sınıfının yapısına bakmak faydalı olabilir.

XS CoM İmzacıları, CoM İmzacılarının tamamında önemli bir yüzdeye (%63) sahiptir. CoM'un internet sitesindeki veri tabanı incelendiğinde bazı ilginç rakamlar ortaya çıkmaktadır:

1. Nüfus Büyüklüğü

XS sınıfı, Eylül 2021 itibarıyla 4.334 olan 10.000 nüfusun altındaki İmzacıları saymaktadır. Bunları iki alt sınıfa ayırırsak (5000 nüfusun altında veya üstünde, bkz. Tab.1), en yüksek orana (%75) sahip Belediyeler 5.000 nüfusun altındadır. Bunlar arasında nüfusu 1.000'in altında olan Belediyeler 1.052 (toplam XS imzacılarının %24'üne tekabül etmektedir).

XS İmzacılarının Nüfus Büyüklüğü	Hayır.	Toplam XS İmzacıları İçindeki Yüzdesi
>= 5,000	1,121	26%
< 5,000	3,213	74%
<1,000	1,052	24%

Tab.1 XS CoM İmzacılarının nüfus büyüklüğüne göre dağılımı

2. XS İmzacılarının taahhüt sınıfları

XS İmzacıları tarafından seçilen taahhütler 4 sınıfa ayrılmıştır: 2020, 2020 & ADAPTASYON, 2030 & ADAPTASYON ve 2020,2030 & ADAPTASYON. Birincisi, 2020: Kasabalar, şehirler ve bölgeler, SECAP şablonunda azaltma eylemlerini tanımlayarak, CO₂ emisyonlarını 2020 yılına kadar 1990 seviyelerinin altında %20'nin üzerinde azaltmayı gönüllü olarak taahhüt etmişlerdir. İkincisi, 2020 & ADAPTASYON veya 2030 & ADAPTASYON: ilk sera gazı emisyonu azaltım taahhüdü ve iklim değişikliğine uyumun entegre edilmesi üç sütunla güçlendirilmiştir: azaltım (2030 yılına kadar en az %40 emisyon azaltım hedefi); iklim değişikliğine uyum; ve güvenli, sürdürülebilir ve uygun fiyatlı enerji. ADAPTASYON etiketi, yerel makamların yerel uyum stratejileri geliştirmelerini ve uygulamalarını destekleyen Mayors Adapt girişimi ile ilgilidir. Üçüncü, 2020, 2030 & ADAPTASYON: Bu sınıf, CoM'a imza atan ve CO₂ emisyonlarını 2020'ye kadar %20'den 2030'a kadar %40'a düşürme taahhütlerini yerel uyum stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması ile güçlendiren imzacıları içermektedir.

Eylül 2021'de 4.334 XS CoM İmzacısı arasında %36'sı CO₂ emisyon azaltımını iklim değişikliğine uyumla birleştiren bir SECAP'a sahiptir (bkz. Tab.2). Kalan kısım (%64) hala 2020 yılına kadar %20'lik CO₂ azaltımına takılmış durumda ve SECAP'ın CO₂ azaltımını iyileştiren ve iklim değişikliğine uyumu da içeren stratejilerinin güncellenmesini bekliyor.

Taahhüt	Hayır.	Toplam XS İmzacıları İçindeki Yüzdesi
2020	2,763	64%
2020 & ADAPT	74	2%
2030 & ADAPT	949	22%
2020, 2030 VE UYUM	548	13%

Tab.2 XS CoM İmzacıları taahhüt başına bölünmüştür

3. XS CoM İmzacılarının menşe ülkeleri

Her nüfus büyüklüğü ve her Ülke için XS CoM İmzacılarının sayısını sayarak XS CoM İmzacılarının coğrafi dağılımının ne olduğunu anlamakta fayda vardır. CoM veri tabanından elde edilen sonuçlar, XS Belediyelerinin çoğunlukla İtalya (%58) ve İspanya'da (%33) yoğunlaştığını ve bu iki ülkenin birlikte XS İmzacılarının neredeyse tamamına ulaştığını göstermektedir. Bu durum, bu Ülkelerde kurumsal kentsel planlama araçlarının aksine planlamada SECAP gibi Avrupa araçlarının tercih edilmesinin yüksek yaygınlığını temsil etmektedir. Tab.3'te her bir CoM Ülkesi için İmzacı sayısının Nüfus Büyüklüğüne bölünmesi ve her bir Ülke için XS CoM İmzacıları ve toplam XS CoM İmzacıları ile ilgili karşılık gelen yüzdeler raporlanmaktadır

Ülke	XS İmzacıları	Her Ülke Başına XS CoM İmzacılarının Yüzdesi	Toplam XS CoM İmzacılarının Yüzdesi
Arnavutluk	0	0%	0.0%
Ermenistan	3	27%	0.1%
Avusturya	6	46%	0.1%
Azerbaycan	1	50%	0.0%
Belarus	1	5%	0.0%
Belçika	101	31%	2.3%
Bosna Hersek	4	13%	0.1%
Bulgaristan	6	24%	0.1%
Hırvatistan	30	45%	0.7%
Kıbrıs	9	38%	0.2%
Çekya	2	22%	0.0%
Danimarka	2	6%	0.0%
Estonya	2	40%	0.0%
Finlandiya	0	0%	0.0%
Fransa	18	21%	0.4%
Gürcistan	0	0%	0.0%
Almanya	2	3%	0.0%
Yunanistan	20	14%	0.5%
Macaristan	16	25%	0.4%
İzlanda	0	0%	0.0%
İrlanda	0	0%	0.0%
İtalya	2,507	75%	57.8%
Kazakistan	0	0%	0.0%
Letonya	5	24%	0.1%
Litvanya	0	0%	0.0%
Lüksemburg	1	100%	0.0%
Makedonya	0	0%	0.0%
Malta	23	96%	0.5%
Meksika	1	33%	0.0%
Moldova	15	58%	0.3%
Karadağ	2	67%	0.0%
Hollanda	0	0%	0.0%
Norveç	0	0%	0.0%
Polonya	10	24%	0.2%
Portekiz	34	29%	0.8%
Romanya	19	28%	0.4%
Sırbistan	0	0%	0.0%
Slovakya	1	17%	0.0%
Slovenya	17	57%	0.4%
İspanya	1,445	77%	33.3%
İsveç	9	16%	0.2%
İsviçre	1	11%	0.0%
Tacikistan	0	0%	0.0%
Türkiye	0	0%	0.0%
Ukrayna	21	13%	0.5%
Birleşik Krallık	0	0%	0.0%

Tab. 3 Ükelere göre sınıflandırılmış XS İmzacıları, her bir Ülke ve tüm XS CoM İmzacıları ile ilgili yüzdelere

3. Karayolu taşımacılığı emisyonlarının ana CoM resmi kılavuzlarına göre tahmini

Resmi CoM kılavuzları (P. Bertoldi, 2018; Avrupa Komisyonu, 2010) BEI için karayolu taşımacılığı emisyonlarının iki bölüme ayrılmasını önermektedir:

Genellikle yerel otoritenin yetkisi altında olan yerel sokak ağındaki karayolu taşımacılığını içeren kentsel karayolu taşımacılığı;

Diğer karayolu taşımacılığı; yerel otoritenin yetki alanında olmayan yollardaki karayolu taşımacılığını içerir. Belediye topraklarından geçen ve belirli ulusal makamlar tarafından yönetilen otoyollar buna bir örnektir; demiryolları altyapıları.

Bu son bir emisyon kategorisi, eğer yerel otorite SECAP'a bu emisyonları azaltacak tedbirleri dahil etmek istiyorsa BEI'ye dahil edilebilir. Her halükarda, karayolu taşımacılığı sektörü için toplanması gereken veri, bölgede tüketilen yakıt miktarıdır. Genellikle, kullanılan yakıt miktarı satılan yakıt miktarına eşit değildir. Gerçekten de, küçük belediyeler için, söz konusu belediyede dolum istasyonlarının bulunmaması, yakıt fiyatlarının farklı olması veya diğer faktörler nedeniyle yakıt satışlarında değişiklikler yapılması gibi önceki alıntıyı destekleyen çeşitli nedenler vardır. Ayrıca, Kennedy ve diğeri (2009) yakıt satış verilerinin kullanılmasının, şehir sınırlarını aşan araç yolculuklarının sayısının şehir içindeki yolculuk sayısına göre az olduğu şehirler için uygun olduğunu göstermişse de, küçük Belediyeler için bu yol, yerel otoriteye hitap edecek etkili CO₂ yol emisyonunu yansıtmayabilir. Bu nedenle, CoM resmi yönergelerine göre, kullanılan yakıtın tahmini aşağıdakilere dayanmalıdır:

- yerel yönetim sınırları içinde kat edilen kilometre [km]
Yerel yönetimin sokak ağında katedilen kilometre (toplam km miktarı), trafik akışları ve belediye sokak ağının uzunluğu bilgilerine dayanarak tahmin edilebilir. Diğer yaygın veri kaynakları yerel otoritenin ulaşım departmanı, ulusal veya yerel sokak idaresi, hane halkı ulaşım anketleri (başlangıç ve varış anketleri), şehirlerdeki hareketlilik üzerine özel veri tabanıdır;
- İmzalayan yerel otoritenin topraklarında kayıtlı araç filosu (otomobiller, otobüsler, iki tekerlekli araçlar, ağır vasıtalar ve hafif hizmet araçları);
- her bir araç türünün ortalama yakıt tüketimi [l yakıt/km]
Her bir araç kategorisinin ortalama yakıt tüketimi motor kaynağı, yaş veya sürüş döngüsü gibi çeşitli faktörlerle ilişkilidir. Bu verilerin kaynağı, yerel düzeyde veri sağlamak için yerel veya ulusal otomobil kulüpleri olabilir. Her bir araç kategorisi için ulusal düzeyde ortalama yakıt tüketiminin kullanılması, özellikle kentsel alanlar için ayrıntılı olmayan tahminler üretebilir.

Her bir yakıt türü ve araç kategorisi için veriler aşağıdaki denklem (1) ile tahmin edilebilir:

$$\begin{aligned} & \text{Karayolu taşımacılığında kullanılan} \\ & \text{yakıt [KWh]} \\ & = \text{kilometre [Km]} * \text{ortalama tüketim [} \frac{\text{l}}{\text{Km}} \text{]} * \text{dönüştürme faktörü [l]} \frac{\text{KWh}}{\text{KWh}} \end{aligned} \quad (1)$$

Kullanılan en tipik dönüşüm faktörleri Avrupa Çevre Ajansı veya Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nden gelmektedir (Avrupa Çevre Ajansı, 2019; Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, 2006). Genellikle, "Karayolu taşımacılığında kullanılan yakıt" tahmini temelinde, CO₂ emisyonları aşağıda açıklanan emisyon faktörlerine göre hesaplanır.

CO₂ emisyonlarını hesaplamak için Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) ilkeleri doğrultusunda "standart" emisyon faktörlerini kullanarak veya LCA (Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi) emisyon faktörlerini kullanarak iki farklı yaklaşım vardır.

Standart emisyon faktörleri, yerel yönetim sınırları içerisinde enerji tüketiminden kaynaklanan tüm CO₂ emisyonlarını kapsar; bu emisyonlar ya doğrudan yerel yönetim içerisinde yakıt yanmasından kaynaklanır ya da dolaylı olarak yakıt

kendi bölgelerinde elektrik ve ısı/soğuk kullanımıyla ilişkili yanma. Bu yaklaşım, CO₂'nin en önemli sera gazı olduğunu ve CH₄ ve N₂O emisyonlarının hesaplanmasına gerek olmadığını dikkate almaktadır. CoM kılavuzlarına göre standart emisyon faktörleri (P. (editör) Bertoldi, 2018; European Commission, 2010) IPCC 2006 Kılavuzuna (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, 2006) dayanmaktadır. Salınan ton CO₂ aşağıdaki denklem (2) kullanılarak hesaplanır:

$$\begin{aligned} & \text{CO}_2 \text{ emisyonları [ton]} \\ & = \text{IPCC standart emisyon faktörü} \left[\frac{\text{CO}_2}{\text{ton}} \right] * \text{yakıt tüketimi [ton]} \end{aligned} \quad (2)$$

LCA (Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi) emisyon faktörleri, enerji taşıyıcısının genel yaşam döngüsünü dikkate alır. Bu yaklaşım sadece nihai yanma emisyonlarını değil, aynı zamanda tedarik zincirinin tüm emisyonlarını da içerir. Nihai yanmaya ek olarak kullanım, nakliye ve işleme (örneğin rafineri) adımlarından kaynaklanan emisyonları da içerir. Bu nedenle, yakıtın kullanıldığı yerin dışında gerçekleşen emisyonları da içerir. Bu yaklaşımda, CO₂ dışındaki diğer sera gazları önemli bir rol oynayabilir. LCA emisyon faktörleri, Ortak Araştırma Merkezi tarafından geliştirilen Avrupa Referans Yaşam Döngüsü Veritabanına (ELCD) dayanmaktadır ve çevrimiçi olarak mevcuttur. Bu nedenle, LCA yaklaşımını uygulamaya karar veren yerel yönetim emisyonları CO₂ eşdeğeri olarak raporlayabilir. Salınan eşdeğer ton CO₂ aşağıdaki denklem (3) kullanılarak hesaplanır:

$$\begin{aligned} & \text{CO}_2 \text{ Eşdeğer emisyonlar [ton - eq]} \\ & = \text{LCA emisyon faktörü} \left[\frac{\text{tCO}_2\text{-eq}}{\text{MWh}} \right] * \text{yakıt tüketimi [MWh]} \end{aligned} \quad (3)$$

4. XS CoM Belediyelerinde "Ulaşım" sektörü için CO₂ tahmin yaklaşımlarına bir bakış

Taşımacılık sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonlarının hesaplanması birden fazla bileşenden kaynaklanmaktadır: kamu, özel, ticari ve diğer. Yazarlar, bu bileşenin kamu bileşeni gibi kolayca değerlendirilemeyeceğini ve ulaştırma sektöründen kaynaklanan toplam CO₂ emisyonları arasında önemli bir ağırlığı temsil ettiğini göz önünde bulundurarak, ulaştırmanın özel bileşeninden kaynaklanan tüketimi tahmin etmek için benimsenen farklı yaklaşımlara odaklanmaktadır. XS CoM Belediyelerinden seçilen CO₂ emisyonlarını tahmin etme yöntemleri heterojendir, ancak bazı kümeler tanımlanabilir. Bu doğrultuda, yazarlar Avrupa XS CoM Belediyelerinden elde edilen bazı deneyimleri bir araya getirmişlerdir. Tab.4'te her bir ülkenin ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonları ile ilgili temel özellikleri, artıları ve eksileri vurgulanmıştır.

Belçika

Burdinne, Martelange ve Rouvroy belediyeleri ulaşım tüketimini hesaplamak için FPS MT (Belçika Ulaşım Derneği) tarafından sağlanan verileri kullanmıştır. Dolayısıyla, bu durumda, ulusal bir şirket SEAP'ın hazırlanmasına uygun resmi veriler sağlamıştır. Özellikle, tüketim verileri petrol satışları, FPS MT tarafından değerlendirilen 2000 ve 2005 yıllarındaki trafik payı ve farklı yol tiplerine bağlı olarak sürücülerin farklı sürüş modları dikkate alınarak hesaplanmıştır. Petrol satışları, 1990 yılından bu yana benzin istasyonlarının petrol satışlarından elde edilmiştir. Trafik payının dağılımına ilişkin veriler FPS MT tarafından her bir belediye için 2000 ve 2005 yıllarında yollarda seyahat eden araç*kilometre olarak değerlendirilmiş ve trafiğin belediye yol ağı ile il ve bölge düzeyindeki otoyol ağı üzerindeki dağılımı dikkate alınmıştır. Bağlamla tutarlı olması için, ulaşım ile ilgili veriler sadece tek bir belediyenin özel trafik miktarı dikkate alınarak revize edilmiştir. Belediyeden geçen ulusal veya il yollarındaki trafik, ulaşım tüketimi hesaplamasının dışında tutulmuştur.

Malta

Gharb Belediyesi kapalı bir kasabadır ve tek bir ana giriş ve çıkış noktasına sahiptir (sadece bir yol tüm belediye bölgesine erişime izin vermektedir). İç transitin mutlak çoğunluğu kasabaya gelen ve kasabadan ayrılan araçlardan kaynaklanmaktadır ve köyler arası transit çok düşüktür. Özel ulaşım tüketimi değerleri, Ulusal İstatistik Ofisi tarafından beldedeki araç sahipliği için sağlanan rakamlar kullanılarak tahmin edilmiştir. Kasabada kat edilen ortalama kilometre hesaplanmış ve bu da yılda kasabada kat edilen toplam kilometreyi vermiştir. Tüm ticari araçların dizel yakıtla çalıştığı, diğer özel araçlar için ise dizel ve benzin karışımının kullanıldığı varsayılmıştır.

Qala ve Ta' Xbiex Belediyeleri, mevcut durum için araç stokunun bir analizini gerçekleştirmiştir. Böylece, motor kapasitesine ve tahmini faaliyete dayalı olarak her bir araç türüne bir yakıt tüketimi ağırlık faktörü atanmıştır. Buradan, bölgeye tahsis edilen yıllık enerji tüketimi ve CO₂ emisyonları hesaplanmıştır.

Makedonya

Kolasin ve Zabljac Belediyeleri ulaşım sektörü için enerji tüketimlerini farklı yerel kaynaklardan gelen verileri dikkate alarak değerlendirmişlerdir; örneğin Belediyenin trafik durumu Avrupa Yeniden Yapılanma Ajansının kayıtlı belgelerinden çıkarılmıştır; ulusal düzeydeki enerji tüketimi 2006 Ulusal Enerji Raporundan toplanmıştır.

Kalkınma Stratejisi; belediye içindeki yerel akaryakıt istasyonlarındaki yakıt satışları görüşmeler yoluyla toplanmıştır; lokasyonlar arasındaki mesafeler anketler sırasında hesaplanmıştır; diğer veriler belediye personeli ile yapılan görüşmeler, ekibin deneyimi ve güvenilir tahminlere dayanarak varsayılmıştır. Araçlar için emisyon faktörleri ve yakıtların ısı değerleri Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) sera gazı protokolü rehberinden alınmıştır. Bu durumda, belirli bir veri kaynağının yokluğunda, tahmin farklı bilgi kaynaklarının entegrasyonuna dayanmaktadır.

İtalya

Roccaraso, Lucoli ve Caprariva del Friuli Belediyeleri, Ekonomik Kalkınma Bakanlığı'ndan elde edilen yakıtların (benzin, dizel, LPG) il bazındaki satışlarına ilişkin verilerden yola çıkmayı tercih etmişlerdir. Bu değerleri ilde kayıtlı benzinli, dizel ve LPG'li araç sayısına bölerek "2005 araç filosuna" ilişkin verileri elde etmişlerdir - ACI'nin il sınırları içinde araç başına üç yakıt satışı [litre/araç].

Binek araçların yakıtı göre ayrımı, tüm belediyeler için il düzeyinde yakıt türüne göre sabit bir yüzde dağılımı varsayımıyla elde edilmiştir.

Her üç yakıtın araç başına il satış değerini belediyedeki ilgili araç sayısı ile çarparak, dikkate alınan üç enerji vektörü için belediyede özel ulaşım için kullanılan yakıt miktarını elde ederiz. Ancak bu noktada, yerel otoritenin sorumlu olduğu yollarda kat edilen kilometre sayısını hesaba katmak, az önce elde edilen tüketim değerini [litre] kentsel ağda kat edilen kilometre sayısına göre pay ile çarpmak ve böylece otoyol ağındaki kilometre yüzdesini hariç tutmak mümkündür. Son olarak, emisyon faktörleri (bu durumlarda IPCC faktörleri) özel ulaşımından yayılan CO₂ tonunu elde etmek için kullanılmıştır.

Brogliano Belediyesi, il ve bölgesel emisyon verilerinden başlayarak yukarıdan aşağıya bir yaklaşım seçmiştir. Seçilen kamu veri tabanı, araç türü (otomobiller, hafif araçlar, ağır araçlar, mopedler ve motosikletler), yol türü (kentsel ve banliyö) ve yakıt türü (otomobil, hafif araç, ağır araç, moped ve motosiklet) için verilerin toplandığı "Inemar-Veneto"dur.

Yakıt tüketimi tahminlerinin ulaşım sektörünün özel bileşeni için farklı belirsizlik seviyelerinden etkilenmesine rağmen, XS CoM Belediyelerinden seçilen tüm yaklaşımlar ortak bir temel çizgiyi göstermektedir

Ulusal Ajanslar tarafından sağlanan araç filosunun incelenmesine dayanmaktadır. Bununla birlikte, İtalya ve Malta XS Belediyeleri tarafından seçilen yaklaşım daha güvenilir görünürken, Makedonya yaklaşımı yerel gerçeklikten uzak bir nihai tahmin miktarı sağlayabilecek çoklu tahmin hipotezine dayanmaktadır; Belçika örneği, farklı uygulama durumlarında karşılaştırılabilir sonuçlar üreten tahmin sürecini basitleştiren nitelikli bir otorite tarafından sağlanan ulusal yapılandırılmış bir veri tabanının mevcudiyeti ile karakterize edilmektedir.

Ülke	Artıları	Eksiler
Belçika	Ulusal Ulaştırma Derneği tarafından sağlanan ve farklı yol tipolojileriyle ilgili sürücülerin farklı sürüş modlarına dayanan ulaştırma tüketimi	Benzin istasyonlarının petrol satışlarından elde edilen petrol tüketimi ve Belediyeden geçen ulusal veya il yollarındaki trafiğin hariç tutulması
Malta	Tüketim, araç sahipliği için Ulusal İstatistik Ofisi tarafından sağlanan rakamlar kullanılarak tahmin edilmiştir	Motor kapasitesine ve tahmini faaliyete dayalı olarak her bir araç türüne atanan yakıt tüketimi ağırlık faktörü
Makedonya	Belediyenin trafik koşulları Avrupa İmar Ajansının kayıtlı belgelerinden çıkarılırken, ulusal düzeydeki enerji tüketimi 2006 Ulusal Enerji Raporundan toplanmıştır.	Belediye bünyesindeki yerel akaryakıt istasyonlarındaki akaryakıt satışları ve diğer veriler, belediye personeliyle yapılan görüşmeler, ekibin deneyimi ve güvenilir tahminlere dayanarak varsayılmıştır
İtalya	Ulusal Ajanslardan alınan yakıt tüketimi ve araç filosu verileri	Yolcu ayırımına ilişkin belirsizlik Yakıt türüne göre otomobiller ve tüm belediyeler için il düzeyinde yakıt türüne göre sabit bir yüzde dağılımı varsayımı

Tab. 4 Her ülkenin ulaşım kaynaklı CO₂ emisyonları ile ilgili artıları ve eksileri

5. Ulaştırma sektörü için CO₂ emisyonlarının tahminine yönelik bir hesaplama önerisi

Resmi CoM kılavuzları, ayrıntılı verilerden yola çıkarak karayolu taşımacılığında kullanılan yakıtın nasıl hesaplanacağını tanımlamaktadır, ancak küçük Belediyeler için bu verilere genellikle erişilemez veya toplanması kolay değildir. Bu nedenle yazarlar, İtalya'da mevcut bazı özel veri tabanlarını kullanarak yakıt tüketimine dayalı olarak ulaştırma sektörünün CO₂ emisyonu için bir hesaplama önerisi geliştirmişlerdir. İncelenen veri tabanı şunlardır:

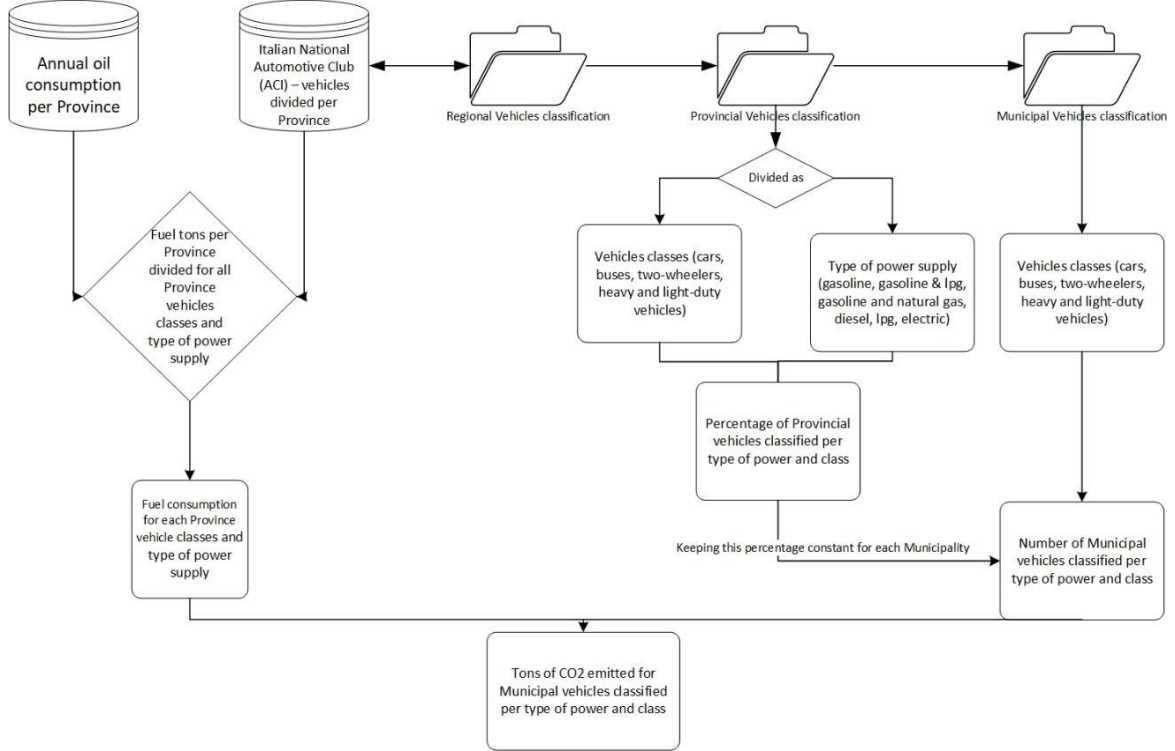
- Yıllık petrol tüketimi ve iç pazardaki başlıca petrol ürünleri ile ilgili satışlar
İtalyan Ekolojik Geçiş Bakanlığı tarafından. Bu veriler, aylık satışları da belirterek her bir İtalyan Eyaleti için bölünmüştür;
- Belediye sınırları içindeki araç filosu (otomobiller, otobüsler, iki tekerlekli araçlar, ağır ve hafif hizmet araçları)
İtalyan Ulusal Otomotiv Kulübü (ACI) veri tabanında arama yapan Belediye ve İli;
- İtalyan Ulusal İstatistik Enstitüsü'nde (ISTAT) arama yapan Belediye ve İl'deki yerleşik nüfus sayısı.

Hesaplama önerisi aşağıdaki şekilde yapılandırılmıştır:

1. İl başına yıllık petrol tüketimi, İl başına araç sayısına bölünür. Sonuç, İl araç başına yakıt ton sayısı olarak ifade edilen yakıt tüketimidir;
2. ACI her bir İtalyan Belediyesi için araç filosunu sağlamaktadır ancak araçları güç kaynağı türüne göre sınıflandırmamaktadır. Bu nedenle, araç filosunun İl sınıflandırmasından başlayarak, sınıfa (otomobiller, otobüsler, iki tekerlekli araçlar, ağır ve hafif hizmet araçları) ve güç kaynağı türüne (benzin, benzin ve lpg, benzin ve doğal gaz, dizel, lpg, elektrik) göre bölünmüş araçların yüzdesi hesaplanmıştır. Bu yüzde, İl içindeki her Belediye için sabit kabul edilmiştir;
3. Araçların sınıf ve güç kaynağı türüne göre bölünmüş yüzdeleri Belediyenin araç sayısı ile çarpılmıştır. Sonuç, her sınıf ve güç kaynağı türü için sınıflandırılan araç sayısıdır;

4. İl aracı başına yakıt tüketimi, her sınıf ve güç kaynağı türü için sınıflandırılan araç sayısı ile çarpılmıştır. Sonuç, güç kaynağı türüne göre sınıflandırılan her bir Belediye için yakıt tüketimidir;
5. Yakıt tüketimi, her bir güç kaynağı türü ve her bir araç sınıfı için salınan ton CO₂'yi elde etmek amacıyla Çevre Koruma ve Araştırma Enstitüsü (ISPRA) (Romano vd., 2018) tarafından geliştirilen CO₂ emisyon faktörleriyle çarpılır.

Genel hesaplama süreci Şekil 2'de sunulmuştur



Şekil 2 Hesaplama süreci

Ayrıca, önerilen metodolojiye anlamlı bir kontrol adımı eklemek için bazı özel veri tabanları (db) kullanılabilir: UnipolSai ve ACEA.

Bunlardan ilki 2018 yılında İtalyan sigorta şirketi UnipolSai tarafından, ikincisi ise 2019 yılında Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği (ACEA) tarafından geliştirilmiştir.

UnipolSai veri tabanı, şirket tarafından sigortalanan araçlara takılan kara kutulardan (toplam araçların küçük ama önemli bir kısmı) gelen veriler üzerine yapılandırılmıştır ve veriler İtalyan Bölgeleri, İlleri ve bölgesel başkentler bazında ayrıştırılmıştır. Ek bilgiler, aracın kullanıldığı günler, araç kullanırken harcanan zaman veya yılda ya da günde katedilen Km gibi sürüş davranışına ilişkin bazı ilginç özelliklerle ilgilidir. Teknik bir rapor mevcuttur: "İtalyanların sürüş alışkanlıkları üzerine UnipolSai gözlemi" (UnipolSai, 2019).

Bu verilerden yararlanarak vaka çalışması bölgesindeki yıllık CO₂ emisyonlarını (4) denklemine göre hesaplamak mümkündür:

$$\begin{aligned}
 & \text{CO}_2 \text{ emisyonları [ton]} \\
 & = \text{CO}_2 \text{ ortalama emisyon faktörü } \left[\frac{\text{tonCO}_2}{\text{Km}} \right] * \text{Sürülen Km (UnipolSai)} \\
 & * \text{toplam araç sayısı (metodolojik öneri)}
 \end{aligned} \tag{4}$$

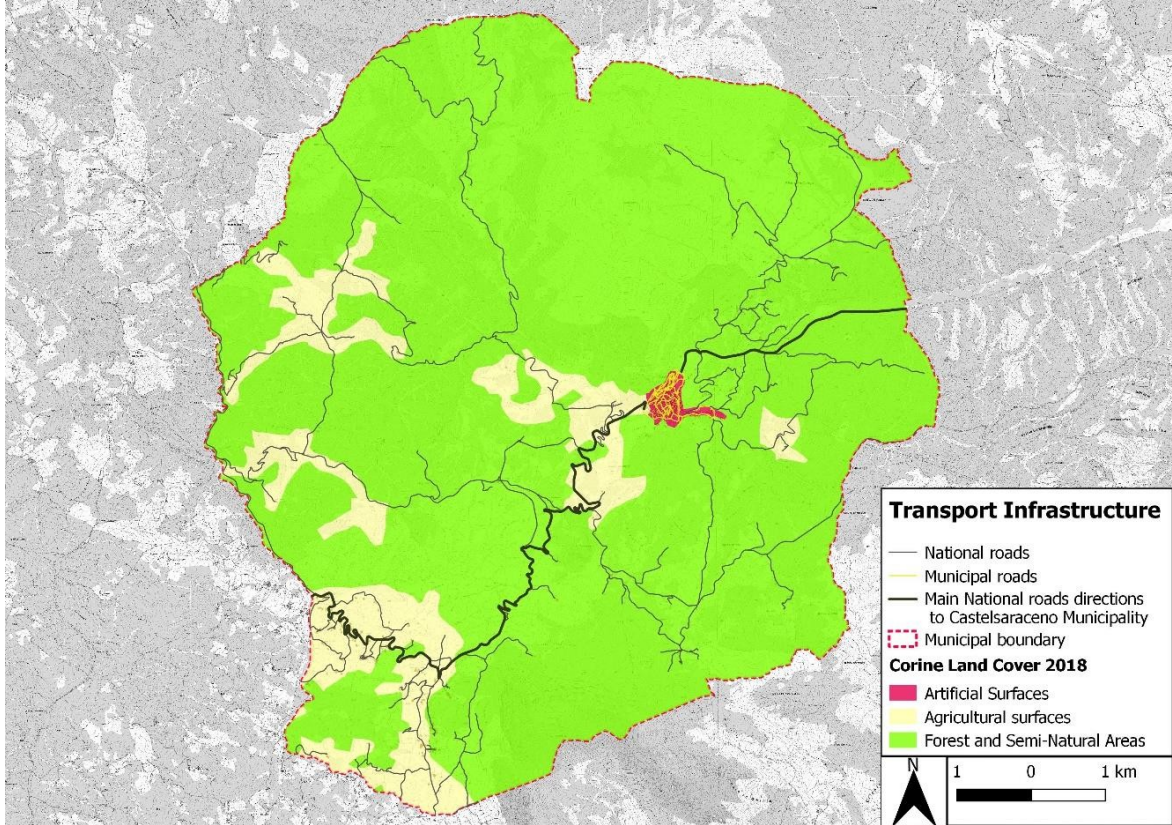
CO₂ ortalama emisyon faktörü, COPERT metodolojisi kullanılarak Çevre Koruma ve Araştırma Enstitüsü'nden (ISPRA) alınmıştır. Bu tahmini önceki yaklaşımın sonuçları ile karşılaştırdık.

Avrupa Otomobil Üreticileri Birliği (ACEA), Avrupa'daki otomobil endüstrisinin savunucusudur ve AB'de üretim tesisleri bulunan 16 büyük binek otomobil, kamyonet, kamyon ve otobüs üreticisini temsil etmektedir. ACEA her yıl, AB otomobil endüstrisine ilişkin eksiksiz bir genel bakışın yanı sıra motorlu taşıtların üretimi, satışı, uluslararası ticareti ve vergilendirilmesine ilişkin veriler sağlamak amacıyla Otomobil Endüstrisi Cep Rehberi'ni (ACEA 2020) yayınlamaktadır. Yayımlanan veriler arasında ACEA, her bir AB ülkesi tarafından yeni binek otomobillerin ortalama CO₂ emisyonlarını sağlamaktadır. Böylece, ACEA CO₂ ortalama faktörü ve UnipolSai tarafından sağlanan yılda kat edilen Km kullanılarak, önerilen metodolojinin sonuçlarını kontrol etmek için ikinci bir karşılaştırmalı tahmin elde ederek denklem 4'e göre CO₂ emisyonlarını hesaplamak mümkündür.

Aşağıdaki paragrafta, önerilen metodolojinin belirli bir vaka çalışması alanında uygulanması açıklanmaktadır.

6. Castelsaraceno Belediyesi vaka çalışması

Castelsaraceno Belediyesi, İtalya'nın güneyinde, Basilicata Bölgesi'nde 1.274 nüfuslu "küçük" bir belediyedir. Bu Belediye 2012 yılında CoM'a kaydolmuş, ardından SEAP'ını (Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı) ve İzleme Raporunu geliştirmiştir ve şimdi SECAP'ın detaylandırılmasıyla yeni CoM'a katılmaktadır. Castelsaraceno Belediyesi, XS CoM Belediyesini temsil etmesi, Basilicata Bölgesinin iç kesimlerinde yer alması ve bölgenin tek ulaşım altyapısının karayolu ağı olması (bkz. Şekil 3) nedeniyle ilgili bir vaka çalışmasını temsil etmektedir, bu nedenle ulaşım SECAP sektörü için CO₂ emisyonları sadece araç taşımacılığı ile ilgili olmalıdır.



Şekil 3 Castelsaraceno Belediyesi'nin ulaşım altyapısı ve arazi kullanımı verileri

Ayrıca, Belediye yakın zamanda bir turizm geliştirme stratejisine göre bir turizm cazibesi gerçekleştirmiştir (Fistola vd., 2019; R. Papa & La Rocca, 2017): Ağustos 2021'den bu yana "Dünyanın en uzun Tibet köprüsü" (bkz. Şekil 4) Castelsaraceno'da faaliyet göstermektedir. Köprü iki milli parkı (Pollino ve Appennino Lucano Val d'Agri Lagonegrese Milli Parkları) birbirine bağlamaktadır ve bunun doğrudan bir sonucu olarak turist akışı katlanarak artmaktadır.

Tibet köprüsü için satılan aylık 11.000 bilet sayısı ile sadece Ağustos 2021'de 30.500'e kadar yükselen günlük mevcudiyet sayısına kadar artmıştır.



Şekil 4 Castelsaraceno Belediyesi'nin 586 m uzunluğuyla dünyanın en uzun Tibet köprüsü

Bu büyük miktardaki turizm varlığı, turizm akışına bağlı araç geçişleri nedeniyle önemli bir CO₂ emisyonu kaynağını temsil etmektedir. Bu nedenle, SECAP çerçevesinde. Bu yeni senaryoya göre, iki emisyon stoku (ES) ile ilgili ulaştırma sektörü CO₂ emisyonlarını hesaplamak için bir araç tasarlamak gerektiğini teyit ediyoruz:

1. Castelsaraceno sakinlerinin araç filosu tarafından verilen sabit bir emisyon stoku (ES);
2. turist akışı tarafından verilen değişken bir ES.

Bu konular, cazip doğal ve kültürel mirasın varlığının SECAP'ın detaylandırılması sürecinde tayin edilmesi gereken ilgili bir enerji tüketimi payıyla birlikte mevsimsel turizme yol açtığı birçok XS Belediyesi için de yinelenen bir durum olabilir. Buna göre, bu tür CO₂ emisyon kaynaklarının azaltılması/yeniden kullanılması için belirli eylemlerin dahil edilmesi gerekmektedir: sürdürülebilir turizm kalkınma stratejilerinin detaylandırılması için ilginç bir alan.

Castelsaraceno sakinlerinin araç filosuna ilişkin yakıt tüketimi ve bunun sonucunda ortaya çıkan CO₂ emisyonları, Bölüm 5'te açıklanan hesaplama süreci kullanılarak elde edilmiştir. Potenza ilinin güç motoruna göre sınıflandırılmış araç filosu İtalyan Ulusal Otomotiv Kulübü tarafından ithal edilmiş ve 2019 yılına atıfta bulunulmuştur (bkz. Tab.5).

Potenza Eyaleti araç filosu									
	G (&)	G & LPG	(G) CNG	Elektrik	D	Hibrit G	Hibrit D	Diğerleri	NC
Araç sayısı	121,249	12,766	5,575	68	175,966	358	92	2,181	8

Tab.5 Güç motoruna göre sınıflandırılmış Potenza İli araçlarının sayısı Güç motoru için kullanılan kısaltmalar aşağıdaki gibidir: G=Benzin, G & LPG =Benzin ve Sıvılaştırılmış Petrol Gazı, G & CNG= Benzin ve Sıkıştırılmış Doğal Gaz, D =Dizel, Hibrit G =Hibrit Benzin, Hibrit D= Hibrit Dizel, NC Sınıflandırılmadı

Tab.6'da Castelsaraceno Belediyesi için güç motoru ve Euro sınıflandırmasına göre sınıflandırılmış araçlar sayılmıştır. Elektrikli, Hibrit Benzinli ve Hibrit Dizel araçlar hesaplama dışında tutulmuştur.

Potenza Eyaleti'nin tüm araç filosuna ilişkin düşük yüzdeleri (%1'in altında) nedeniyle Castelsaraceno Belediyesi için.

Castelsaraceno Belediyesi araç filosu												
Otomobiller [Sayı]					Hafif hizmet araçları [Sayı]				Ağır vasıtalar [No.]			
	G	D	G & LPG	G & CNG	G	D	G & LPG	G & CNG	G	D	G & LPG	G & CNG
Euro 0	99	24	6	1	13	0	0	0	16	1	0	0
Euro 1	27	11	2	0	3	0	0	0	13	1	0	0
Euro 2	70	43	4	1	3	0	0	0	12	1	0	0
Euro 3	59	102	2	1	3	0	0	0	14	0	0	0
Euro 4	48	120	11	3	1	0	0	0	4	0	0	0
Euro 5	19	78	5	4	1	0	0	0	4	0	0	0
Euro 6	24	53	8	5	0	0	0	0	1	0	0	0
Ara Toplam	345	431	39	15	23	0	0	0	63	4	0	1
Toplam	831				23				68			

Tab.6 Castelsaraceno Belediyesi'nin araç filosu güç motoru ve EURO sınıflandırmasına göre sınıflandırılmıştır

İki tekerlekli araçlar benzinle çalışan araçlar olarak değerlendirilmiş ve Tab.7'de toplanmıştır.

Castelsaraceno Belediyesi'nin iki tekerlekli araçları					
Euro Sınıflandırması	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4
İki tekerlekli araç sayısı	17	6	6	16	2

Tab.7 Castelsaraceno Belediyesi'nin iki tekerlekli araçları

Tab.8'deki hesaplama sürecine göre Castelsaraceno Belediyesi için dikkate alınan her bir araç sınıfı için yakıt tüketimi toplanmıştır.

Castelsaraceno Belediyesi'nin yakıt tüketimi [ton]				
Araç sınıfı	Motor güç	Benzin	Dizel	LPG
Arabalar		82	335	14
Hafif hizmet araçları		0	18	0
Ağır vasıtalar		1	49	0
İki tekerlekli araçlar		11	-	-
Toplam			510	

Tab.8 Castelsaraceno Belediyesi'nin yakıt tüketimi

Sonuçları Castelsaraceno Belediyesi SEAP tarafından önerilen t_{CO_2-eq} ile karşılaştırmak için CO_2 emisyonları LCA yaklaşımına göre hesaplanmıştır.

Nihai t_{CO_2-eq} emisyonları Denklem 3'e göre hesaplanmış ve Tab.9'da toplanmıştır

Castelsaraceno Belediyesi'nin CO_2 taşıma emisyonları [$t_{CO_2 eq}$]

Araç sınıfı	Motor gücü	Benzin	Dizel	LPG
Arabalar		301	1,130	71
Hafif hizmet araçları		0	60	0
Ağır vasıtalar		3	163	0
İki tekerlekli araçlar		41	-	-
Toplam			1,769	

Tab.9 Castelsaraceno Belediyesi ulaşım sektörü için $_{tCO_2}$ emisyonları

Tab.10'da, 2013 SEAP için toplanan Özel ve ticari taşımacılık Sektörünün $_{CO_2}$ emisyonları ile yazarın önerisinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Castelsaraceno Belediyesi'nin $_{CO_2}$ taşıma emisyonları [$_{tCO_2}$ eq]					
Özel ve ticari taşımacılık	Motor gücü	Benzin	Dizel	LPG	Toplam
2013 SEAP		1,176.03	1,793.57	65.19	3,035
Yazarların önerisinden elde edilen sonuçlar		345	1,353	71	1,769

Tab.10 Castelsaraceno Belediyesi'nin toplam $_{CO_2}$ taşıma emisyonları arasında karşılaştırma

Toplam $_{CO_2}$ emisyonları arasındaki farklar, 2013 SEAP'ın mevcut verileriyle karşılaştırıldığında kayda değer bir miktar olan %50'ye yakın değildir. Bu durum, benimsenen yöntemlere bağlı olarak tahmin sonuçlarının ne kadar değişken olabileceğini göstermektedir. Bu durumda, önceki SEEP, ulusal orta ölçekli veriler temelinde belediye düzeyinde tahmin edilen yıllık Km'lere dayanan basitleştirilmiş bir yaklaşım benimsemiştir. Önerilen yaklaşım daha çok belediye verileriyle ilgilidir ve böylece kayıtlı özel filonun spesifik özelliklerine göre araç emisyonunun daha güvenilir bir resmini elde etmeyi sağlar. Bu ilgili farklılıklar, kamu yatırımları durumunda beklenen $_{CO_2}$ azaltma etkileri elde edilmeden fonların aşırı harcanmasına da yol açabilecek azaltma eylemlerinin büyük ölçüde abartılmasına neden olabilir.

Sonuçları kontrol etmek için (bkz. Tab. 11), UnipolSai ve ACEA tarafından önerilen $_{CO_2}$ ortalama emisyon faktörlerini ve Castelsaraceno sakinlerinin özel araç sayısını benimseyen Denklem 4 uygulanmıştır. (bkz. Tab.10)

Castelsaraceno Belediyesi araçlarının $_{CO_2}$ emisyonları			
Veritabanı	$_{CO_2}$ ortalama emisyonları [$_{gCO_2/Km}$]	Sürülen Km	2019 $_{tCO_2}$ emisyonları
UnipolSai	166	12,812	1,767
ACEA	119.4	12,812	1,271

Tab.11 UnipolSai ve ACEA metodolojisine göre Castelsaraceno Belediyesi araçlarının $_{CO_2}$ emisyonları

Metodolojik öneri kullanılarak hesaplanan otomobillerden kaynaklanan $_{CO_2}$ emisyonları (1.769 $_{tCO_2}$ eq.) UnipolSai karşılaştırma ölçütüne oldukça benzerken, ACEA için metodolojik öneriden %28'lik bir fark vardır. Bu, metodolojik önerinin iyi bir güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir, ancak Belediye'de sadece tek bir araç sınıfıyla sınırlıdır. Castelsaraceno'ya gelenlerin sayısı göz önünde bulundurulduğunda, turist akışından kaynaklanan değişken emisyon stokunun değerlendirilmesi gerekli hale gelmektedir. Mevcut veriler sadece Ağustos 2021 ayı için 30,000'in üzerinde varış saymaktadır.

Bu tek bilgi temelinde, bazı özel hipotezlere göre yıllık varışların (sadece İtalya'dan değil, aynı zamanda birkaç AB Ülkesinden) eğilimi hakkında temel bir tahmin geliştirdik

Eylül, Ekim 2021 ayları için Tibet köprüsü web sitesi tarafından sağlanan rezervasyonlu bilet sayıları; Tibet'in bir açık hava aktivitesi biçimini temsil ettiği ve mevsimsel hava koşullarına bağlı olduğu için yıllık 6 aylık operasyonun öngörülmesi; turizm çekicisinin etkinliği nedeniyle artan bir varış eğilimi.

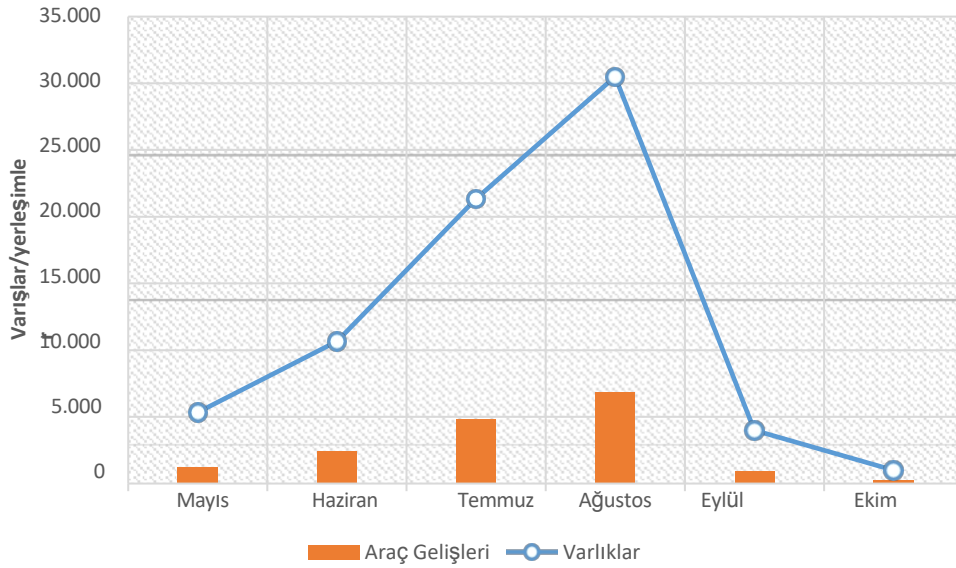
Bu senaryo, Castelsaraceno'nun ulaşım sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyon miktarında bir artışa işaret etmektedir ve sürdürülebilir hedefleri takip etmek ve CoM hedeflerine göre CO₂ emisyonlarının %40 oranında azaltılmasını sağlamak için araç akışlarından kaynaklanan CO₂ emisyonlarına ilişkin raporların izlenmesini gerektirmektedir.

Bu nedenle, otomobiller için UnipolSai ve ACEA, otobüsler için Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından sağlanan veri tabanı aracılığıyla Castelsaraceno Belediyesi tarafından sağlanan varışlarla ilgili veriler üzerinde CO₂ emisyonlarının ilk değerlendirmesini yaptık. Bu ilk değerlendirmede, şu anda daha kesin bilgiler mevcut olmadığından, yalnızca Belediye sınırları içindeki taşımaları, araçlar ve yol tipolojisi üzerine bir hipotezle ele alıyoruz.

Castelsaraceno Belediyesi'ndeki mevcudiyet hipotezi			
Ay	Varlıklar	Araç Gelişleri	Otobüs Varışları
Mayıs	5,338	1,201	12
Haziran	10,675	2,402	25
Temmuz	21,350	4,804	50
Ağustos	30,500	6,863	71
Eylül	4,000	900	9
Ekim	1,000	225	2

Tab.12 Castelsaraceno Belediyesi'ne araba ve otobüsle geliş ve gidiş hipotezleri

Castelsaraceno Belediyesi'ne varışlar ve mevcudiyetler



Şekil 5 Castelsaraceno Belediyesine araçla varış ve geliş hipotezi grafiği

Kullanılan veriler aşağıdaki gibidir:

- Dikkate alınan araçlar otomobiller ve otobüslerdir. İtalya Ulaştırma Bakanlığı'nın Covid-19'a karşı aldığı önlemlere göre, dikkate alınan araba koltuğu sayısı 4 iken, otobüsler için koltuk sayısı toplam 54'ün %80'idir;

– Tibet köprüsü web sitesinde Castelsaraceno'ya önerilen varış yönlerine göre, yollarda sürülen km, Belediye içindeki Ulusal ve Belediye yollarının uzunluğunun toplam ölçüsüne eşittir.

Castelsaraceno'ya gelenlerin sayısı iki gruba ayrılmıştır, bunların %90'ı Castelsaraceno'ya araba ile %10'u ise otobüs ile gelmiştir. Bu hipoteze göre Ağustos 2021'de 71 otobüs ve 6.863 otomobil gelmiştir. Otomobillerle gelenlerle ilgili yüksek oranın seçimi, İtalya'da hareketlilik ve lojistik konusunda teknik bilginin gelişimini ve kamuoyu tartışmalarını destekleyen ISFORT kısaltmalı Ulaştırma Eğitim ve Araştırma Yüksek Enstitüsü'nün 2020 yıllık raporunda vurgulanan İtalyan halkının ana ulaşım aracı olarak otomobil kullanma tercihinin dayanmaktadır. Dikkate alınan aylar için (Mayıs'tan Ekim'e kadar) tüm eğilim Tab.12'de ve Şekil 5'te sunulmuştur.

CO₂'nin değişken ES'sini turizm akışına göre hesaplamak için ve ayrıntılı verilerin mevcudiyeti olmaksızın önerilen metodoloji basitleştirilmiştir. Castelsaraceno'ya gelen araçlar, İtalyan Otomobil Kulübü'nün yıllık raporunda önerilen göreceli yüzdelere göre güç motoruna göre ayırt edilmiştir (bkz. Tab.13) ve göreceli CO₂ ES, İtalyan Ulusal Çevre Koruma ve Araştırma Enstitüsü (ISPRA) tarafından hazırlanan İtalya'daki karayolu taşımacılığı için ortalama emisyon faktörleri veritabanında bulunan veriler kullanılarak hesaplanmıştır.

Castelsaraceno Belediyelerinde turizm akışına göre CO ₂ ES				
Araç sınıfı	Motor gücü ve CO ₂ emisyonları [g/kWh]	Benzin ES [t]	Dizel [No.]	Toplam [tCO ₂ eq]
Arabalar		9,181	7,214	109
Otobüsler		-	170	5
Toplam		9,181	7,384	114

Tab.13 Castelsaraceno Belediyelerinde turizm akışına göre CO₂ ES

Tab.14'te, AÇA'nın yıllık Ulaşım ve Çevre Raporlama Mekanizması (TERM) raporu (AÇA, 2014) tarafından sağlanan kıyaslama kullanılarak hesaplanan turist arabaları ve otobüslerinin CO₂ emisyonları toplanmıştır.

Castelsaraceno Belediyesi'nin turist akışına göre değişken CO ₂ ES			
Veritabanı	CO ₂ ortalama emisyonları [gCO ₂ /km]	Sürülen Toplam Km	Turizm döneminde toplam CO ₂ ES (Mayıs-Ekim)
UnipolSai (otomobiller için)	166	40	109
ACEA (otomobiller için)	119.4	40	78
EEA (otobüsler için)	230	40	2

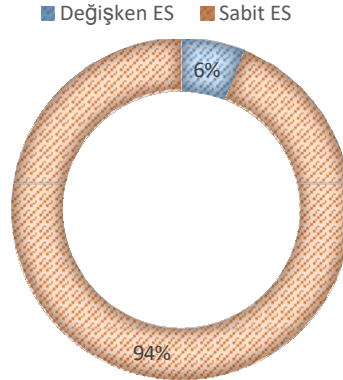
Tab.14 Castelsaraceno Belediyesi'nin turist akışına göre CO₂ emisyonları

UnipolSai & EEA ve ACEA & EEA sonuçları birleştirildiğinde, Tab.13'teki toplam ES ile aralarındaki karşılaştırmadan umut verici kanıtlar ortaya çıkmaktadır. Toplam ES CO₂ açısından Tab.13 sonuçlarından farklılıklar UnipolSai & EEA için sadece %0.03 iken ACEA & EEA için yaklaşık %30'dur; önerilen metodolojinin basitleştirildiği ve kullanılan verilerin yerel düzeyde daha fazla spesifikasyon olmaksızın ulusal verilere dayandığı düşünüldüğünde bunlar dikkate değer sonuçlardır.

Son olarak, Castelsaraceno Belediyesi'nin toplam CO₂ ES'si 1.883 tCO₂'ye eşittir (bkz. Şekil 6); bu miktarda değişken ES, CO₂ emisyonlarındaki artış senaryosu dikkate alındığında ilgili bir yüzdeyi temsil etmektedir.

Castelsaraceno'nun turizm akışıyla ilgili ulaşım sektörü, mevcut AB2030 hedeflerine göre sürdürülebilir hedeflere ulaşmak için önlemlerin planlanmasını gerektirmektedir.

CO₂ES of Castelsaraceno Municipality



Şekil 6 Castelsaraceno Belediyesi'nin genel CO₂ ES'si

7. Sonuçlar

XS İmzacıları, kentsel kalkınmanın hem yatırım talebi hem de yerel kalkınma stratejilerini etkin bir şekilde destekleyecek yeni araçlar açısından zorluk teşkil ettiği AB'nin geri kalmış bölgelerine ait AB Belediyelerinin büyük bir kısmını temsil etmektedir (Casas vd., 2014; de Gregorio Hurtado vd., 2015). AB 2030 stratejileri hem orta ve büyük ölçekli AB şehirleri hem de küçük belediyeler için aynı taahhütleri gerektirmektedir, ancak kapasite boşluğu açıktır (teknik beceriler, fon mevcudiyeti, yatırımlarda özel vb.). Rakamlar açısından, AB küçük Belediyeleri için CoM politikalarının yaygın bir başarısını vurgulamak mümkündür ve hem SEAP hem de SECAP, kentsel alanlarda enerji ve iklim yatırımlarının ve dönüşümlerinin yönetimi için alternatif planlama araçları olarak tasarlanmıştır (Santopietro & Scorza, 2021).

Önceki araştırmalar (Campagna vd., 2018; Campagna ve Deplano, 2004; Lai vd., 2019; Santopietro vd., 2020; Santopietro ve Scorza, 2020; Scorza vd., 2017) iklim değişikliği karşısında sektörel yaklaşımın verimli yönüne dikkat çekmektedir, ancak kentler sektörlere göre değil, bir dizi sisteme göre değerlendirilmelidir (Rocco Papa vd., 2015) (yeşil alanlar, yeşil altyapılar (Gargiulo vd., 2018; Lai vd., 2018, 2021) su geçirmez topraklar, enerji sistemi (Scorza, 2016) , aktif hareketlilik (Fortunato vd., 2020; Scorza vd., 2021; Scorza ve Fortunato, 2021) vb.) Bu hususlar arasında, bu makale, küçük Belediyelerde ulaşım sektöründen kaynaklanan CO₂ emisyonlarının tahmin edilmesine yönelik prosedürle bağlantılı belirli konulara odaklanmıştır. Önerilen yaklaşım, ana ulusal veri tabanlarında (İtalya'da ve aynı zamanda diğer AB Ülkelerinde) mevcut olan verilere dayalı analitik bir çerçeve düzenlemekte, belirli ek teknik özellikler istememekte; Sabit ve Değişken Emisyon Stoku (ES) üzerinde güvenilir tahmin tabanı sağlamaktadır. Vaka çalışması, turizm amaçlı gelişlerin katkısının CO₂ emisyonlarının özel ulaşım bileşenleri olarak SECAP BEI'ye nasıl dahil edilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu, turizm çekicilerinin (çevresel, tarihi, kültürel vb.) temel alındığı XS Belediyeleri için tekrar eden bir durumdur. Geleneksel olarak, Küçük XS Belediyeleri turist akışlarından kaynaklanan CO₂ emisyonlarını hesaplamaya dahil etmemektedir.

Küçük bir XS Belediyesi olan Castelsaraceno'da bir turistik cazibe merkezinin inşasının CO₂ taşıma emisyonları açısından bir fazlalık yarattığı durum budur. Belediye içinde seyahat eden araç sayısındaki artış göz önünde bulundurulduğunda, SECAP'ın etkili bir şekilde uygulanması için telafi edici ve azaltıcı önlemler dikkate alınmalıdır: kentsel alan içindeki otomotiv trafiğinin sınırlandırılması, yeşil yolların uygulanması veya güçlendirilmesi, sürdürülebilir hareketliliğin teşvik edilmesi (Scorza vd., 2021; Scorza ve Fortunato, 2021; Vinci ve Cutaia, 2019), vb. Karbon vergisi modelinde belirli eylemler veya tedbirler uygulanabilir

Sürdürülebilir bölgesel kalkınma ilkelerinin (Avrupa Komisyonu, 2016; Garau & Pavan, 2018; Las Casas vd., 2019; Las Casas & Scorza, 2016; Pilogallo & Scorza, 2022; Pontrandolfi & Scorza, 2016) ve iklim adaptasyonu/azaltımının (Zucaro & Morosini, 2018) yerel uygulamasına yönelik azaltım eylemleri için fon sağlamak amacıyla.

Bu hesaplama önerisi, Belediyelere bu değerlendirmeyi kolayca yapabilmeleri için somut bir kılavuz sunmaya yönelik olup, hem politika oluşturma hem de kentsel/bölgesel eylemlerde sonuç önlemleri benimseyerek mevcut SEAP/SECAP ulaştırma sektörü emisyon tahminlerini yükseltmek ve kontrol etmek için bir yol önermektedir.

Yaklaşımın sınırlılıkları, bu çalışmada açıklanan çalışma hipotezinin, ulusal ve Avrupa veri kaynaklarının mevcudiyetini doğrulamak ve yaklaşımın aktarılabilirliğini güçlendirmek için nihai ayarlamaları yapmak amacıyla İtalyan vaka çalışmalarını seçmeyerek birden fazla vakayı test etme gerekliliğine bağlıdır.

Gelecekteki gelişmeler, sektörel ayrıştırmaya karşı entegrasyon ilkesini teşvik eden SECAP geliştirmeye sistemik yaklaşımı dahil etmeye yönelik son metodolojik çerçeveye (Scorza & Santopietro, 2021) uygun olarak bu sonuçları SECAP'ın gerektirdiği tüm emisyon sektörleriyle entegre etmeye yöneliktir.

Referanslar

ACEA (2020), Bu otomobil endüstri cep rehber 2020 / 2021. Erişim tarihi kimden: https://www.acea.auto/files/ACEA_Pocket_Guide_2020-2021.pdf

Bertoldi, P. (editör). (2018). "Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) Nasıl Geliştirilir?" Kılavuz Kitabı. <https://doi.org/10.2760/223399>

Bertoldi, Paolo, & Rivas, S. (2020). *Covenant of Mayors: 2019 Assessment Drought Team EU-JRC-ISPRA View project Covenant of Mayors View project*. <https://doi.org/10.2760/775755>

Campagna, M., & Deplano, G. (2004). Kamu yönetimi web sitelerindeki coğrafi bilgi sunumunun değerlendirilmesi. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31(1), 21-37. <https://doi.org/10.1068/b12966>

Campagna, M., Di Cesare, E. A., Matta, A., & Serra, M. (2018). Stratejik çevresel değerlendirme ve planlama arasındaki boşluğu doldurmak: Bir jeotasarım perspektifi. *Çevresel Bilgi Sistemleri içinde: Kavramlar, Metodolojiler, Araçlar ve Uygulamalar* (Cilt 2, s. 569-589). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7033-2.ch024>

Casas, G. Las, Lombardo, S., Murgante, B., Pontrandolfi, P., & Scorza, F. (2014). Bölgesel Uzmanlaşma Değerlendirmesi için Açık Veri Yerel Kalkınma Fonlarının Çekilmesinde Bölgesel Uzmanlaşma: Bir Değerlendirme. Açık Veri ve Açık Araçlara Dayalı Prosedür. *TeMA - Arazi Kullanımı, Hareketlilik ve Çevre Dergisi*. <https://doi.org/10.6092/1970-9870/2557>

Corrado, S., Giannini, B., Santopietro, L., Oliveto, G., & Scorza, F. (2020). Su Yönetimi ve Belediye İklim Uyum Planları: Kentsel Ölçekte Taşkın Risklerinin Yönetimi için Bir Ön Değerlendirme. *Lecture Notes in Computer Science içinde (Lecture Notes in Artificial Intelligence ve Lecture Notes in Bioinformatics alt serileri dahil): Cilt 12255 LNCS*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58820-5_14

Croci, E., Lucchitta, B., Janssens-Maenhout, G., Martelli, S., & Molteni, T. (2017). Belediye Başkanları Sözleşmesi kapsamında kentsel CO2 azaltım stratejileri: 124 Avrupa şehri üzerine bir değerlendirme. *Journal of Cleaner Production*, 169, 161-177. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.05.165>

D'Orso, G., Migliore, M., Peri, G., & Rizzo, G. (2020). SECAP'lar çerçevesinde ulaştırma sektöründeki eylemlerin önceliklendirilmesi için AHP metodolojisinin kullanılması. *2020 IEEE Uluslararası Çevre ve Elektrik Mühendisliği Konferansı ve 2020 IEEE Endüstriyel ve Ticari Güç Sistemleri Avrupa (EEEIC / I&CPS Europe)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/EEEIC/ICPSEurope49358.2020.9160591>

de Gregorio Hurtado, S., Olazabal, M., Salvia, M., Pietrapertosa, F., Olazabal, E., Geneletti, D., D'Alonzo, V., Di Leo, S., & Reckien, D. (2015). Şehirlerin İklim Politikasına Nasıl ve Neden Katıldığını Anlamak. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 8(Special issue ECCA), 23-46. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/3649>

AÇA. (2014). Uzun mesafeli taşımacılıktan kaynaklanan çevresel baskılara odaklanma. *TERM 2014: Avrupa'da çevresel hedeflere doğru ilerlemeyi izleyen ulaştırma göstergeleri* (Sayı 7).

Avrupa Komisyonu. (2010). *How to develop a Sustainable Energy Action Plan*. <https://doi.org/10.2790/20638> Avrupa

Komisyonu. (2016). AB için kentsel gündem - Amsterdam Paketi. *Urbanagenda* içinde.

Avrupa Komisyonu. (2019). Komisyon Bildirimi: Avrupa Yeşil Anlaşması. *COM(2019) 640 final* içinde.

Avrupa Çevre Ajansı. (2019). EMEP/EEA hava kirlenici emisyon envanteri kılavuzu 2019: Ulusal emisyon envanterlerinin hazırlanması için teknik kılavuz. *AÇA Teknik Raporu*, 13/2019, 23. <https://doi.org/10.2800/293657>

Fistola, R., Gargiulo, C., Battarra, R., & Rocca, R. A. La. (2019). Kentsel İşlevlerin Sürdürülebilirliği: Turizm ile Başa Çıkmak

Etkinlik. *Sürdürülebilirlik 2019, Cilt 11, Sayfa 1071, 11(4)*, 1071. <https://doi.org/10.3390/SU11041071>

Fortunato, G., Scorza, F., & Murgante, B. (2020). Hibrit Odaklı Sürdürülebilir Kentsel Gelişim: Potenza Şehrindeki Okullara Düşük Karbonlu Erişim Modeli. *Lecture Notes in Computer Science içinde (Lecture Notes in Artificial Intelligence ve Lecture Notes in Bioinformatics alt serileri dahil): Cilt 12255 LNCS*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-58820-5_15

Garau, C., & Pavan, V. M. (2018). Kentsel kalitenin değerlendirilmesi: Akıllı sürdürülebilir şehirler için göstergeler ve değerlendirme araçları. *Sustainability (Switzerland)*, 10(3), 575. <https://doi.org/10.3390/su10030575>

Gargiulo, C., Ayad, A., Tulisi, A., & Zucaro, F. (2018). Kentsel yeşil alanların konut binalarının enerji tüketimi üzerindeki etkisi: Akdeniz ikliminde vaka çalışması. *Green Energy and Technology, Part F12*, 109-125. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77682-8_7

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli. (2006). *2006 IPCC Ulusal Sera Gazı Envanterleri Kılavuzu, Ulusal Sera Gazı Envanterleri Programı tarafından hazırlanmıştır* (N. T. ve T. K. Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K. (ed.)). Küresel Çevre Stratejileri Enstitüsü.

Kennedy, C., Steinberger, J., Gasson, B., Hansen, Y., Hillman, T., Havránek, M., Pataki, D., Phdungsilp, A., Ramaswami, A., & Mendez, G. V. (2009). Küresel şehirlerden kaynaklanan sera gazı emisyonları. *Environmental Science and Technology*, 43(19), 7297-7302. <https://doi.org/10.1021/es900213p>

Kona, A., Melica, G., Bertoldi, P., Rivas, S., Koffi, B., Iancu, A., Zancanella, P., Janssens-Maenhout, G., & Dallemand, J. (2017). *Rakamlarla Belediye Başkanları Sözleşmesi: 8 yıllık değerlendirme*. Avrupa Birliği Yayınlar Ofisi. <https://doi.org/10.2760/64731>

Lai, S., Isola, F., Leone, F., & Zoppi, C. (2021). Yeşil altyapının hidro-jeolojik tehlikeyi azaltma potansiyelinin değerlendirilmesi. *TeMA - Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 109-133. <https://doi.org/10.6093/1970-9870/7411>

Lai, S., Leone, F., & Zoppi, C. (2018). Korunan alanların ötesinde yeşil altyapıların uygulanması. *Sustainability (Switzerland)*, 10(10), 3544. <https://doi.org/10.3390/su10103544>

Lai, S., Leone, F., & Zoppi, C. (2019). Yeşil altyapıyı tanımlamayı ve teşvik etmeyi amaçlayan belediye master planlarının değerlendirilmesi: İtalya'nın Cagliari metropoliten bölgesindeki üç kasabaya ilişkin bir çalışma. *Sürdürülebilirlik (İsviçre)*, 11(5), 1470. <https://doi.org/10.3390/su11051470>

Las Casas, G., & Scorza, F. (2016). Sürdürülebilir Planlama: Metodolojik Bir Araç Seti. *Lecture Notes in Computer Science (Lecture Notes in Artificial Intelligence ve Lecture Notes in Bioinformatics alt serileri dahil)* içinde (Cilt 9786, s. 627-635). Springer Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42085-1_53

Las Casas, G., Scorza, F., & Murgante, B. (2019). Yeni Kentsel Gündem ve Şehir ve Bölge Planlama için Açık Zorluklar. F. Calabrò, L. Della Spina, & C. Bevilacqua (Eds.), *New Metropolitan Perspectives* içinde. *ISHT 2018* (Cilt 100, s. 282-288). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92099-3_33

Papa, R., & La Rocca, R. A. (2017). Alternatif bir bölgesel meyve için yeni hareketlilik biçimleri: Turist patikalarının yeniden keşfi. *Transport Infrastructure and Systems - Proceedings of the AIT International Congress on Transport Infrastructure and Systems, TIS 2017*, 669-676. <https://doi.org/10.1201/9781315281896-87/TERMINAL-OPERATOR- LIABILITY-FRANCESCA-ORSI>

Papa, R., Galderisi, A., Vigo Majello, M. C., & Saretta, E. (2015). Akıllı ve dirençli şehirler. İklim değişikliği karşısında sektörler arası stratejiler geliştirmek için sistemik bir yaklaşım. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 8(1), 19-49. <https://doi.org/10.6092/1970-9870/2883>

Pilogallo, A., & Scorza, F. (2022). İtalya'da Düzenleme Ekosistem Hizmetleri Uzmanlaşmasının Haritalanması. *Journal of Urban Planning and Development*, 148([https://doi.org/10.1061/\(asce\)jup.1943-5444.00008011](https://doi.org/10.1061/(asce)jup.1943-5444.00008011)), 4021072.

Pontrandolfi, P., & Scorza, F. (2016). Sürdürülebilir Kentsel Dönüşüm Politikası Oluşturma: Kapsayıcı Katılım Uygulaması. O. Gervasi, B. Murgante, S. Misra, C. A. M. A. Rocha, C. Torre, D. Taniar, O. B. Apduhan, E. Stankova, & S. Wang (Eds.), *Computational Science and Its Applications - ICCSA 2016, Lecture Notes in Computer Science kitap serisi, cilt 9788* (s. 552-560). Springer Uluslararası Yayıncılık. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42111-7_44

Rivas, S., Urraca, R., Bertoldi, P., & Thiel, C. (2021). AB Yeşil Anlaşmasına Doğru: İddialı 2030 iklim hedeflerine ulaşmak için yerel kilit faktörler. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128878. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128878>

Romano, D., Arcarese, C., Bernetti, A., Caputo, A., Contaldi, M., De Lauretis, R., Di Cristofaro, E., Gagna, A., Gonella, B., Taurino, E., & Vitullo, M. (2018). *İtalyan Sera Gazı Envanteri 1990-2016*. Çevre Koruma ve Araştırma Enstitüsü - İletişim Alanı.

Santopietro, L., Faruolo, G., Scorza, F., Rossi, A., Tancredi, M., Pepe, A., & Giordano, M. (2020). Enerji Planlaması için Geovisualization. *Lecture Notes in Computer Science içinde (Lecture Notes in Artificial Intelligence ve Lecture Notes in Bioinformatics alt serileri dahil): Vol. 12252 LNCS* (pp. 479-487). https://doi.org/10.1007/978-3-030-58811-3_35

Santopietro, L., & Scorza, F. (2020). Potenza Belediyesi SECAP'ı için Yer Tabanlı Bir Yaklaşım: Yeşil Alanlar Sistemi Örneği. *Lecture Notes in Computer Science içinde (Lecture Notes in Artificial Intelligence ve Lecture Notes in Bioinformatics alt serileri dahil): Vol. 12255 LNCS* (pp. 226-234). https://doi.org/10.1007/978-3-030-58820-5_18

Santopietro, L., & Scorza, F. (2021). İtalyan belediye başkanları sözleşmesi deneyimi: Bölgesel bir değerlendirme. *Sürdürülebilirlik*

(İsviçre), 13(3), 1-23. <https://doi.org/10.3390/su13031289>

Scorza, F. (2016). Öz Enerji Yönetimine ve Sürdürülebilir Vatandaşların Yerel Enerji Verimliliği Gündemine Katılımına Doğru. *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*, 7(1), 44-53. <https://doi.org/10.4018/IJAEIS.2016010103>

Scorza, F., & Fortunato, G. (2021). Döngüsel Şehirler: Kentsel Mekan Morfolojisi Değerlendirmesi Yoluyla Uygulanabilir Senaryo Oluşturma. *Journal of Urban Planning and Development*, 147([https://doi.org/10.1061/\(asce\)up.1943-5444.00007134](https://doi.org/10.1061/(asce)up.1943-5444.00007134)), 05021039.

Scorza, F., Fortunato, G., Carbone, R., Murgante, B., & Pontrandolfi, P. (2021). Vatandaşlar aracılığıyla kentsel yürünebilirliğin artırılması katılım süreçleri. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11), 5835. <https://doi.org/10.3390/su13115835>

Scorza, F., & Santopietro, L. (2021). Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı (SECAP) için sistemik bir bakış açısı. *Avrupa Planlama Çalışmaları*, 1-21. <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1954603>

Scorza, F., Santopietro, L., Giuzio, B., Amato, F., Murgante, B., & Casas, G. Las. (2017). Matera şehri örneğinde çevre koruma ve tarihi mirasın enerji yenilenmesi arasındaki çatışmalar: Sürdürülebilir enerji eylem planlarının (SEAP) değerlendirilmesi ve boyutlandırılması için araçlar. *Lecture Notes in Computer Science içinde (Lecture Notes in Artificial Intelligence ve Lecture Notes in Bioinformatics alt serileri dahil): Cilt 10409 LNCS*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62407-5_37

UnipolSai (2019). Comunicato Stampa - Osservatorio UnipolSai 2019.

Birleşmiş Milletler. (2015). Paris Anlaşması. *Yirmi Birinci Oturumunda Taraflar Konferansı, Aralık*, 32.

Vinci, I., & Cutaia, F. (2019). AB'nin 2014-2020 kentsel gündeminin çevresel boyutunun uygulanması. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 12(2), 139-146. <https://doi.org/10.6092/1970-9870/5888>

Zucaro, F., & Morosini, R. (2018). Sürdürülebilir Arazi Kullanımı ve İklim Adaptasyonu: Avrupa Yerel Planları Üzerine Bir İnceleme. *TeMA Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 11(1), 7-26. <http://dx.doi.org/10.6092/1970-9870/5343>

Görüntü Kaynakları

Şekil.1: Uluslararası Temiz Ulaşım Konseyi web sitesinde yayınlanan makaleden alınmıştır, 9^{inci}Nisan 2021:

<https://theicct.org/blog/staff/eu-carbon-budget-apr2021>

Şekil 2,3,4,5,6: Yazarlar

Yazarın profili

Luigi Santopietro

Basilicata Üniversitesi'nde "İnovasyon ve Sürdürülebilir Kalkınma için Mühendislik" alanında doktora öğrencisi. Araştırma alanları bölgesel kalkınma, kentsel ve bölgesel planlama, plan ve projelerin etki değerlendirmesi, enerji planları, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Avrupa Çevre Politikalarıdır.

Francesco Scorza

Basilicata Üniversitesi'nde Şehir ve Bölge Planlama Doçenti ve Pisa Üniversitesi'nde "Şehir ve Avrupa Bölgesi için Bilimler ve Yöntemler" alanında doktora derecesine sahiptir. Araştırma alanları bölgesel kalkınma, kentsel ve bölgesel planlama, plan ve projelerin etki değerlendirmesi, gelişmiş KMS, mekansal analiz, katılım, DSS gibi teknolojilerdir.

Beniamino Murgante

Basilicata Üniversitesi'nde Şehir ve Bölge Planlama Profesörü. Doktorasını Pisa Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde "Avrupa şehirleri ve bölgeleri için bilim ve yöntemler" alanında yapmıştır. Diğer araştırmalarını Lyon'da Robert Laurini tarafından yönetilen Institut National des Sciences Appliquées (INSA) Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes d'Information'da yürütmüştür. Başlıca araştırma alanları, mekansal kararların desteklenmesinde teknolojilerin kullanımına odaklanmaktadır.