

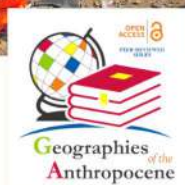
THE CLIMATE CRISIS IN MEDITERRANEAN EUROPE:

CROSS-BORDER AND MULTIDISCIPLINARY ISSUES ON CLIMATE CHANGE

Jonathan Gómez Cantero - Carolina Morán Martínez
Justino Losada Gómez - Fabio Carnelli
(Editors)



IL Sileno
Edizioni



***THE CLIMATE CRISIS IN
MEDITERRANEAN EUROPE:
CROSS-BORDER AND
MULTIDISCIPLINARY ISSUES ON
CLIMATE CHANGE***

Jonathan Gómez Cantero
Carolina Morán Martínez
Justino Losada Gómez
Fabio Carnelli

Editors

IL Sileno
Edizioni



“The climate crisis in Mediterranean Europe: cross-border and multidisciplinary issues on climate change”

Jonathan Gómez Cantero, Carolina Morán Martínez, Justino Losada Gómez, Fabio Carnelli (Eds.)

is a multilingual volume of the Open Access and peer-reviewed series
“Geographies of the Anthropocene”
(Il Sileno Edizioni), ISSN 2611-3171.

www.ilsileno.it/geographiesoftheanthropocene



Cover: the set of photos shows different causes and effects of climate change.
Source: Pixabay

Copyright © 2020 by Il Sileno Edizioni
Scientific and Cultural Association “Il Sileno”, C.F. 98064830783.
Via Piave, 3/A, 87035 - Lago (CS), Italy.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs
3.0 Italy License.



The work, including all its parts, is protected by copyright law. The user at the time of downloading the work accepts all the conditions of the license to use the work, provided and communicated on the website

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/it/legalcode>

ISBN 979-12-80064-00-4

Vol. 3, No. 1, May 2020



Geographies *of the* Anthropocene

OPEN
ACCESS



PEER-REVIEWED
SERIES

ISSN 2611-3171

Geographies of the Anthropocene

Open Access and Peer-Reviewed series

Editor-In-Chief: Francesco De Pascale (CNR – Research Institute for Geo-Hydrological Protection, Italy).

Co-Editors: Marcello Bernardo (Department of Culture, Education and Society, University of Calabria, Italy); Francesco Muto (Department of Biology, Ecology and Earth Sciences, University of Calabria, Italy), Charles Travis (School of Histories and Humanities, Trinity College Dublin; University of Texas, Arlington).

Editorial Board: Mohamed Abioui (Ibn Zohr University, Morocco), Andrea Cerase (Sapienza University of Rome, Italy), Valeria Dattilo (University of Calabria, Italy), Dante Di Matteo (Polytechnic University of Milan, Italy); Jonathan Gómez Cantero (Departamento de Meteorología de Castilla-La Mancha Media, Spain), Giovanni Messina (University of Palermo, Italy), Gaetano Sabato (University of Catania, Italy), Carmine Vacca (University of Calabria, Italy).

International Scientific Board: Marie-Theres Albert (UNESCO Chair in Heritage Studies, University of Cottbus-Senftenberg, Germany), David Alexander (University College London, England), Loredana Antronico (CNR – Research Institute for Geo-Hydrological Protection, Italy), Lina Maria Calandra (University of L'Aquila, Italy); Salvatore Cannizzaro (University of Catania, Italy), Fabio Carnelli (EURAC Research, Bolzano, Italy); Carlo Colloca (University of Catania, Italy), Gian Luigi Corinto (University of Macerata, Italy), Roberto Coscarelli (CNR – Research Institute for Geo-Hydrological Protection, Italy), Girolamo Cusimano (University of Palermo, Italy), Sebastiano D'Amico (University of Malta, Malta), Armida de La

Garza (University College Cork, Ireland), Elena Dell’Agnese (University of Milano-Bicocca, Italy; Vice President of IGU), Piero Farabollini (University of Camerino, Italy), Giuseppe Forino (University of Newcastle, Australia), Virginia García Acosta (Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, CIESAS, México); Cristiano Giorda (University of Turin, Italy), Giovanni Gugg (University of Naples “Federico II”, Italy, University of Nice Sophia Antipolis, France), Luca Jourdan (University of Bologna, Italy), Francesca Romana Lugerì (ISPRA, University of Camerino, Italy), Fausto Marincioni (Marche Polytechnic University, Italy), Cary J. Mock (University of South Carolina, U.S.A.; Member of IGU Commission on Hazard and Risk), Gilberto Pambianchi (University of Camerino, Italy; President of the Italian Association of Physical Geography and Geomorphology), Silvia Peppoloni (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Italy; Secretary General of IAPG; Councillor of IUGS), Isabel Maria Cogumbreiro Estrela Rego (University of the Azores, Portugal), Andrea Riggio (University of Cassino and Southern Lazio, Italy; President of the Association of Italian Geographers), Vito Teti (University of Calabria, Italy), Bruno Vecchio (University of Florence, Italy), Masumi Zaiki (Seikei University, Japan; Secretary of IGU Commission on Hazard and Risk).

Editorial Assistant, Graphic Project and Layout Design: Franco A. Bilotta;

Website: www.ilsileno.it/geographiesoftheanthropocene;

The book series “Geographies of the Anthropocene” edited by Association for Scientific Promotion “Il Sileno” (Il Sileno Edizioni) will discuss the new processes of the Anthropocene epoch through the various worldviews of geoscientists and humanists, intersecting disciplines of Geosciences, Geography, Geoethics, Philosophy, Socio-Anthropology, Sociology of Environment and Territory, Psychology, Economics, Environmental Humanities and cognate disciplines.

Geoethics focuses on how scientists (natural and social), arts and humanities scholars working in tandem can become more aware of their ethical responsibilities to guide society on matters related to public safety in the face of natural hazards, sustainable use of resources, climate change and protection of the environment. Furthermore, the integrated and multiple perspectives of the Environmental Humanities, can help to more fully understand the cultures of, and the cultures which frame the Anthropocene. Indeed, the focus of

Geoethics and Environmental Humanities research, that is, the analysis of the way humans think and act for the purpose of advising and suggesting appropriate behaviors where human activities interact with the geosphere, is dialectically linked to the complex concept of Anthropocene.

The book series “Geographies of the Anthropocene” publishes online volumes, both collective volumes and monographs, which are set in the perspective of providing reflections, work materials and experimentation in the fields of research and education about the new geographies of the Anthropocene.

“Geographies of the Anthropocene” encourages proposals that address one or more themes, including case studies, but welcome all volumes related to the interdisciplinary context of the Anthropocene. Published volumes are subject to a review process (**double blind peer review**) to ensure their scientific rigor.

The volume proposals can be presented in English, Italian, French or Spanish.

The choice of digital Open Access format is coherent with the flexible structure of the series, in order to facilitate the direct accessibility and usability by both authors and readers.

CONTENTS

<i>Preface (English, Spanish and Italian languages)</i>	8
<i>Introduction (English, Spanish and Italian languages)</i>	26

Section I

An Environmental Challenge

1. The impact of climate change in Atmospheric pollution
María Teresa Baeza Romero, Ana María Rodríguez Cervantes 39
2. Globalización, Antropoceno y especies exóticas invasoras
Mario Corral Ribera 56

Section II

Management Models in the Context of Climate Change

3. Le rotte globali dei rifiuti: spunti nella cornice dei cambiamenti climatici
Luca Bonzanni 80
4. La gestione delle risorse naturali nell'Antropocene. Il caso del fiume Seveso nell'area metropolitana milanese
Fausto Di Quarto 97
5. Mappatura delle azioni di mitigazione degli impatti dei cambiamenti climatici nel settore agricolo del territorio della Campania (Italia)
Antonina Plutino, Paola Zoccoli 125

Section III

Climate Change in the Mediterranean: Risk Perception and Education

6. Il cambiamento climatico nella percezione degli adolescenti: una prospettiva geografica
Gaetano Sabato 147

7. El cambio climático y la enseñanza interdisciplinar: una propuesta didáctica al reto educativo del siglo XXI
Isabel María Gómez Trigueros 163

Section IV

Social Dynamics in Border Areas: The Mediterranean and the European Union

8. European Union: Legal Challenges in a Global Environmental Crisis Context
Gustavo Di Cesare Giannella, Leonardo Freire de Mello, Sara Aparecida de Paula, Maira Begalli, Andrea Lise Suriano 183

The Authors 197

Preface

The Mediterranean, a hazard-region. Climate Change, vulnerability, resilience

Concepción Camarero
Autonomous University of Madrid, Spain

Jorge Olcina
Alicante University, Spain

‘We are too inclined to think of Mediterranean life as la docel vita, effortlessly easy. But we are allowing the charmas of the landscape to deceive us. Arable land is scarce there, while arid and infertile mountains are everywhere present. Rainfall is unevenly distributed... Human labour is not relieved by the climate: all the heavy work has always had to be done when the summer heat is at its fiercest... To all this, it should be added that the water of the Mediterranean, always quite warm, is biologically very poor. The history of the Mediterranean leant an ear to the distant sounds of universal history, but its own music could be heard from far away too. This two-way flow was the essential feature of a past marked by a double movement: the Mediterranean both gave and received, and the 'gifts' exchanged might be calamities as well as benefits’.

F. Braudel, *Memory and the Mediterranean*, 2001.

The Mediterranean sea is a main Anthropocene scenary on a planetary scale. The rapid environmental and social changes lived on the shore of this historic sea since the middle of the XX century, transformed the Mediterranean basin in a highly vulnerable geographic area before the effects of the global warming. It is also a hazard-region, a geographic space where natural hazards and a high degree of intense human occupation converge since historic ages, and where activities, infrastructures and urban spaces were developed in many unfitting areas. These facets have raised the exposure to natural hazards transforming the Mediterranean región in a hazard hotspot, that requires societies to adapt policies in order to reduce current and future extreme effects within the context of climate change. This is nothing new for us. In fact, these lands have lived historic times of crisis –climatic, geological,

social and economic- and have known how to overcome them. That is what Norwich designates as the 'miracle' of the Mediterranean, something that makes it unique in our world: the ability of its societies to coexist in a difficult environment, generating diverse civilizations whose marks are still revealed. Nowadays its main concern is about a complex environmental process -the atmospheric heating- due to the unfavorable effects on its territories and societies, that in fact can go further. Thus, this is the beginning of a new era. A new challenge for the Mediterranean.

Climate warming: a fact in the Mediterranean

The current process of climate change has revealed itself as a scientific evidence in the Mediterranean region. Three decades ago, when the first IPCC report was published some doubts could remain about the goodness of hypothesis that explained global warming due to manmade greenhouse effect. Nowadays, the hypothesis has been widely demonstrated: greenhouse gases are disrupting the Planetary Energy Balance, so climates on the Earth's surface are changing as well. Another point arises as regional manifestations of this climate change have been added to the intense transformations the predatory economic development has had in most of the countries of the world, especially in the most developed areas. Even if the Mediterranean basin gathers very different social and economic realities on both shores, global warming does not understand about borders, so its physical effects are going to be alike as a whole. A different matter would be the preparation and adaptation of the different territories before these effects.

The climate of the Mediterranean basin already manifests the effects of the tropospheric warming, showing its own regional nuances with respect to other areas of the Earth's surface. The increase of the temperatures since 1880 is a 20% greater in the Mediterranean (1,5°C) than in the rest of the planet. In the Mediterranean region, maximum temperatures have also increased, but nighttime maximum temperatures have also increased significantly, specially in coastal cities. In some of them, the number of 'tropical nights ($t > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$) have been expanded in four or five times since 1970, increasing the loss of climate comfort. Rainfall is also undergoing its own variations in the Mediterranean basin with a gradual decrease in annual volumes and rainy days per year, but at the same time with an increase in episodes of intense rainfall ($p > 50\text{ mm/ hour}$), which boosts the riskiness of the rain and its effects on the territory (floods). All together have a main character that imprints the regional feature of the climate warming in the Mediterranean basin: the

increase in surface temperature over the entire Mediterranean sea in 1,2-1,4 °C on several sectors and as a whole since 1980. Thus, this becomes a termic increase that is higher than the air temperature during the same period.

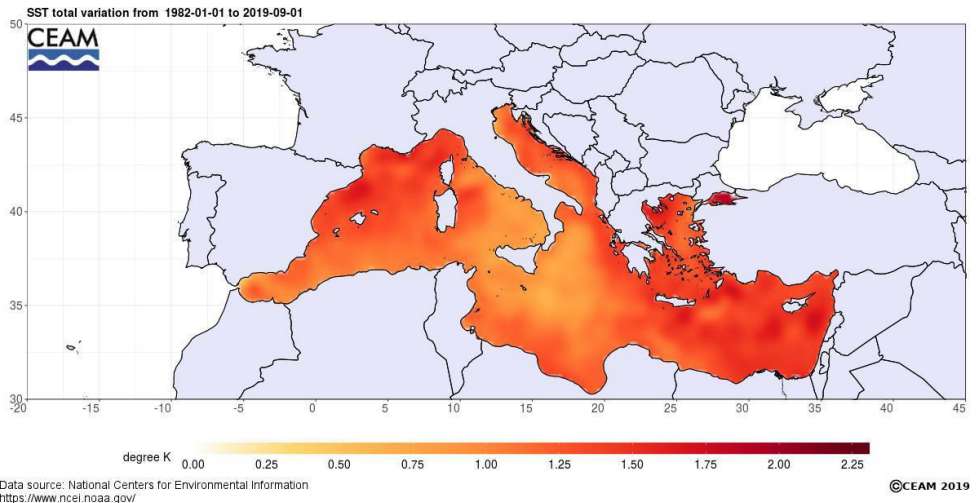


Figure 1 - Variation of the sea surface temperature (SST) over the Mediterranean Sea (september 2019) since 1982. Source: CEAM.

This modification of the main climate elements and the current temperature of the water of the Mediterranean Sea already show evident environmental and socio-territorial effects. Evident consequences of climate warming in the Mediterranean basin are changes in vegetation species in the mountains of the coastal countries due to changes in altitude related thermal thresholds; the proliferation of alien marine species adapted to higher water temperatures; the modification of agricultural cultivation cycles, with advancement of harvests, or the prolongation of high tourist seasons towards spring and autumn because of the thermal benignity. And to these are added the consequences on human health because of the pollution over large Mediterranean cities and the proliferation of atmospheric situations with extreme temperatures (heatwaves). But, together with all of this, the most worrying consequence of climate warming in the Mediterranean region is the increase in the frequency of atmospheric events with catastrophic effects such as torrential rain that generate floods, intense droughts, strong wind storms, tornadoes and hail. These are known episodes in this hazardous region that have increased their appearance in the last two decades, generating fatalities and a notable increase in economic losses. This last point is, surely, the most

worrying effect of climate change in the Mediterranean region because it represents a significant increase in the risk already existing in these territories due to an increase in climate danger. And for this, it is only possible to apply adaptation measures based on proper territorial planning, effective emergency management and education on natural hazards.

An intensely transformed, heavily tensioned and highly vulnerable geographical area

Over the centuries, the Mediterranean area has emerged as a crossroads of cultures that owes its status to several climatic and physical particularities, but also social, associated with the human, historical, anthropological and geostrategic features that characterise the Mediterranean environment. An intensely populated space, in which the human being and the environment form a unique symbiosis in which the sea plays the historic role of meeting and exchange point, but also of conflict because the Mediterranean Sea currently acts as a point of convergence of economic, political, environmental and social conflicts. These realities that have evolved over time are today very different in the European, African and Asian countries that turn their activity to the Mediterranean Sea, albeit, in parallel with the emergence around a clear perception of cohesion, of a unifying nature and capable, not only of transcending the differences between the inhabitants of its coasts, but to offer an origin that marks civilizations.

One of these specific features, the occupation and use of territory by the human being has allowed in its long historical evolution to identify the Mediterranean Sea as a space strongly tensioned from an environmental perspective. As a result of the deep relationship between humans and the Mediterranean hábitat, the Mediterranean coasts have endured, since at least two centuries, the pressures arising from a significant increase in population or the proliferation of infrastructure or the intensification of agricultural activities, among other large focal points of environmental pressure. This problem is not only related to large cities located in coastal areas, but to the general increase of the population in these areas where the human being has not yet been able to include and adapt its development, mainly the urban, with the environmental characteristics of the environment that surrounds it, especially in recent decades.

It is, therefore, necessary to carry out an analysis of the Mediterranean environmental problems that allows us to prioritize the adoption of measures

that solve or mitigate the dysfunctions of our natural environment, always considering the physical, human and political factors.

The resilience of this space will be conditioned, not only by the environment and its changes, but also by a series of features that, in a common origin, have been developed over time. The Mediterranean area has important differences that tension the territory. Without attempting to be exhaustive, it must be said that it is the space of the three historical religions, with the cultural background that this generates. Therefore we can talk about the northern Mediterranean Sea, that is European, 'rich', and economically dynamic elderly population, the entrance of the European Union with important environmental dysfunctions, but desirable. Desirable for old northern populations as a climatically gilded retreat space. It is also desirable for the populations of the other Mediterranean, the south and the southeast, with very young populations, in strong population growth, underdeveloped economies, unable to absorb the growing volume of working-age youth, notable social differences and a very significant political instability. This has generated significant migration flows from the North African population to the northern shore of the "Mare Nostrum" in recent decades. In addition, today this African Mediterranean area has also become a transit station for significant sub-Saharan population contingents on their path to the "golden" North, increasing pressure on the environment and societies and increasing the north-south political tension.

It is also not possible to bring another reality of the Mediterranean: its historical status as a contact space, but also of conflict. It was the scene of the trade between Greeks and Phoenicians, of the war between Rome and Carthage, between Turkish and Christianity, and that today has been the scene of the so-called "Arab spring" which has destabilized North Africa, the Lebanese conflict, the Israeli-Palestinian conflict, the civil war in Syria, which have generated population displacements, unthinkable a few years ago, which greatly strain the area, especially the Turkish giant and Greece.

In this scenario, environmental change will condition political agendas and private actions in the Mediterranean basin in the coming decades. The Mediterranean presents itself as a disturbing laboratory for experimenting the effects of current thermal warming. In fact it is becoming quickly evident so that consequences for the climate dependent societies and the economic activities are serious. The longer the implementation of measures to reduce and adapt to change in the countries and regions of the Mediterranean and its

bordering spaces is delayed, the more evident the manifestations of this new era (Anthropocene) which encloses, in Braudel's expression, few favours and many calamities will be. The residents of the Mediterranean area have shown how to adapt to bad situations throughout the history; the need has been turned into a virtue in carrying out activities on a difficult territory and complex societies. This is a new opportunity to prove the resilience of the Mediterranean world to face a problem that is not new – climate change – that has its own worrying features in this geographical area.

References

Abulafia, D., 2013, *El gran mar: Una historia humana del Mediterráneo*, Ed. Critica, Barcelona, 736 p.

Braudel, F., 2001, *Memories and the Mediterranean*, Alfred Knopf, New York., 405 p.

Norwich, J.J., 2008, *El Mediterráneo. Un mar de encuentros y conflictos entre civilizaciones*, Ed. Ariel, Barcelona, 700 p.

Olcina Cantos, J., 2008, *El Mediterráneo, región-riesgo: una visión desde España". En: España y el Mediterráneo, una reflexión desde la geografía española: aportación española al XXXI Congreso de la Unión Geográfica Internacional (Túnez)*, Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, Madrid, pp. 29-34.

VV.AA., 2019, Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region. A preliminary assessment by the MedECC Network Science-policy interface – 2019. Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change (MedECC) supported by the Union for the Mediterranean and Plan Bleu (UNEP/MAP Regional Activity Center). Disponible en: https://ufmsecretariat.org/wp-content/uploads/2019/10/MedECC-Booklet_EN_WEB.pdf. Consultado: abril 2020.

Prefacio

Mediterráneo, región-riesgo. Cambio climático, vulnerabilidad, resiliencia

Concepción Camarero
Universidad Autónoma de Madrid, España

Jorge Olcina
Universidad de Alicante, España

“Tendemos demasiado a creer en la suavidad, la facilidad espontánea de la vida mediterránea. Es dejarse engañar por el encanto del paisaje. La tierra cultivable es escasa, las montañas áridas o poco fértiles son omnipresentes; el agua de las lluvias está mal repartida...El clima tampoco facilita la faena de los hombres: todos los trabajos se hacen en los periodos de más calor...Hay que añadir que el agua del mar, siempre tibia, es biológicamente muy pobre. La historia del Mediterráneo está a la escucha de la historia universal, pero su propia música se deja oír a lo lejos. Estos flujos y reflujos son lo esencial de un pasado bajo el doble signo del movimiento: está lo que el Mediterráneo da, y está lo que recibe; los “regalos” intercambiados pueden ser tanto calamidades como favores”.

F. Braudel, *Memorias del Mediterráneo*, 1998.

El Mediterráneo es un escenario principal del Antropoceno a escala planetaria. Los acelerados cambios ambientales y sociales que se viven desde mediados del siglo XX en la ribera de este mar de historia convierten a la cuenca del Mediterráneo en un ámbito geográfico altamente vulnerable ante los efectos del calentamiento climático. El Mediterráneo es una región-riesgo, un espacio geográfico donde confluye elevada peligrosidad natural y un grado de ocupación humana muy intenso, desde época histórica, que ha implantado actividades, infraestructuras y núcleos urbanos en áreas poco aptas. Ello ha elevado la exposición a los peligros naturales de manera importante, convirtiendo a la región mediterránea en un “*hotspot*” de riesgo, que requiere de actuaciones de adaptación que reduzcan los efectos actuales y previstos de los eventos extremos en el contexto de cambio climático. No es algo nuevo. Estas tierras han vivido momentos históricos de crisis –climáticas, geológicas, políticas, socio-económicas- y ha sabido sobreponerse. Es lo que Norwich califica como el “milagro” del Mediterráneo que lo hace “único” en

nuestro planeta: esa capacidad de sus gentes para convivir en un medio difícil dando lugar a civilizaciones diversas cuya impronta se manifiesta en la actualidad. Preocupa ahora este proceso ambiental complejo –calentamiento atmosférico– por los efectos desfavorables que está teniendo en sus territorios y sociedades. Y que pueden ir a más. Es el inicio de una nueva era, un nuevo reto para el Mediterráneo.

Calentamiento climático: una realidad en el Mediterráneo

El proceso actual de calentamiento climático es una evidencia científica en la región mediterránea. Hace tres décadas cuando se publicó el primer informe del IPCC podían quedar dudas sobre la bondad de la hipótesis de cambio climático por efecto invernadero de causa antrópica. En la actualidad, la hipótesis ha quedado ampliamente demostrada: los gases de efecto invernadero están alterando el Balance Energético del Planeta y, por tanto, el clima –o los climas– de la superficie terrestre. Otra cuestión son las manifestaciones regionales de este cambio climático que se ha venido a sumar a las intensas transformaciones que el desarrollo económico depredador de recursos ha tenido en gran parte de los países del mundo, muy especialmente de las áreas más desarrolladas. La cuenca del Mediterráneo reúne realidades socio-económicas muy diferentes en una orilla y otra; pero el proceso de calentamiento climático no entiende de fronteras y sus efectos físicos van a ser similares en su conjunto. Otra cuestión en la preparación y adaptación de los territorios ante estos efectos.

El clima de la cuenca mediterránea manifiesta ya los efectos del calentamiento térmico de la troposfera terrestre y con matices regionales propios respecto a otros ámbitos de la superficie terrestre. La subida de temperaturas desde 1880 es un 20% mayor en el Mediterráneo (1,5 °C) que en el resto del planeta. En la región mediterránea han subido las temperaturas máximas, pero muy significativamente han aumentado las temperaturas mínimas nocturnas, en particular en las ciudades costeras. En algunas de ellas, el número de “noches tropicales” ($t^a > 20\text{ °C}$) se han multiplicado por cuatro o cinco desde 1970, incrementando la pérdida de confort climático. Las precipitaciones también están sufriendo alteraciones propias en la cuenca del Mediterráneo con un descenso gradual de volúmenes anuales y de días al año de lluvia, pero con un aumento de episodios de precipitación intensa ($p > 50\text{ mm/hora}$), lo que incrementa la peligrosidad de la lluvia y sus efectos en el territorio (inundaciones). Y todo ello tiene un protagonista principal que imprime el carácter regional del calentamiento climático en la cuenca del

Mediterráneo: la subida de temperaturas del propio mar, que se cifra en 1,2-1,4 °C según sectores, en el conjunto de la cuenca, desde 1980. Es por tanto un incremento térmico superior al registrado por la temperatura del aire en el mismo período.

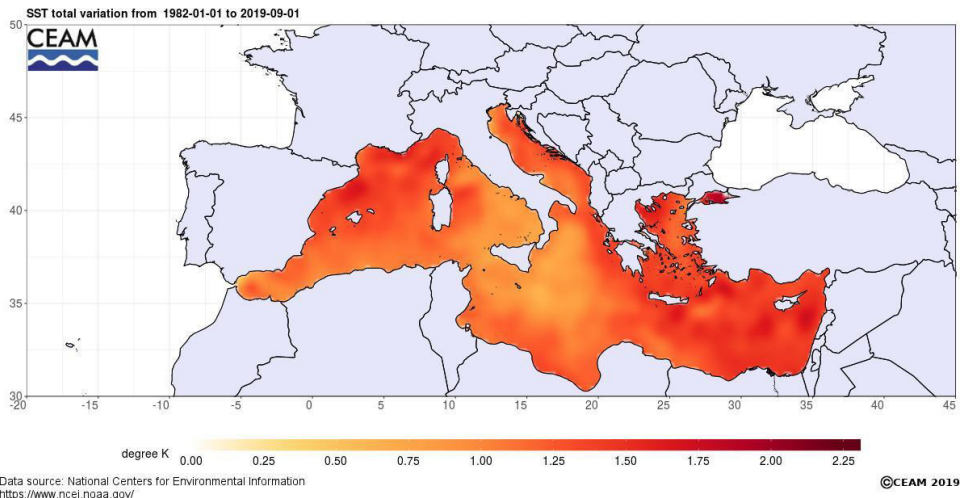


Figura 1 - Variación de la temperatura superficial marina (SST) del mar Mediterráneo (septiembre 2019) desde 1982. Fuente: CEAM.

Esta modificación de los elementos climáticos principales y de la propia temperatura del agua del mar Mediterráneo tiene ya efectos ambientales y socio-territoriales evidentes. Cambios en especies de vegetación en las montañas de los países ribereños debido a las modificaciones de umbrales térmicos de altitud, proliferación de especies marinas invasoras adaptadas a las temperaturas del agua más elevadas, modificación de ciclos de cultivo agrarios, con adelanto de fechas de recogida de cosechas, prolongación de temporadas altas de turismo hacia la primavera y el otoño debido a la benignidad térmica, son ya consecuencias manifiestas del calentamiento climático en la cuenca del Mediterráneo. Y a ello se unen las consecuencias en la salud humana por la contaminación en las grandes ciudades mediterráneas y por la proliferación de situaciones atmosféricas con temperaturas extremas (olas de calor). Pero junto a ello, la consecuencia más preocupante del calentamiento climático en la región mediterráneo es el incremento, ya manifestado, en la frecuencia de desarrollo de eventos atmosféricos de efectos catastróficos: lluvias torrenciales que generan inundaciones; sequías intensas, temporales de viento fuerte, tornados, granizadas. Son episodios conocidos en esta región-riesgo que han aumentado

su aparición en las últimas dos décadas, generando víctimas mortales y un aumento destacado de las pérdidas económicas. Esa última cuestión es, seguramente, el efecto más preocupante del cambio climático para la región mediterránea porque supone un aumento importante del riesgo ya existente en estos territorios por incremento de la peligrosidad climática. Y para ello sólo cabe la aplicación de medidas de adaptación basadas en la correcta planificación territorial, la gestión eficaz de las emergencias y la educación para el riesgo.

Un espacio geográfico intensamente transformado, fuertemente tensionado y altamente vulnerable

Con el paso de los siglos, el área mediterránea se ha erigido en una encrucijada de culturas que debe su condición a una serie de particularidades climáticas y físicas, pero también sociales, asociadas a los caracteres humanos, históricos, antropológicos y geoestratégicos que caracterizan el entorno del Mediterráneo. Espacio intensamente poblado, en el que el hombre y el medio configuran una singular simbiosis en la que el mar juega el histórico papel de lugar de encuentro e intercambio, pero también de conflicto, el mar Mediterráneo ejerce en la actualidad de punto de convergencia de conflictos económicos, políticos, medioambientales y sociales. Son estas realidades las que han evolucionado con el tiempo, siendo hoy muy distintas y diferentes en los países europeos, africanos y asiáticos que vuelcan su actividad al Mediterráneo, si bien, de forma paralela, en torno a éste emerge una nítida percepción de elemento de cohesión, de naturaleza unificadora y capaz no solo de trascender las diferencias entre los habitantes de sus costas, sino de ofrecer una matriz que marca las civilizaciones.

Uno de esos rasgos específicos, la ocupación y aprovechamiento del territorio por parte del hombre ha permitido, en su larga evolución histórica, identificar el Mediterráneo como un espacio fuertemente tensionado desde la perspectiva ambiental. Fruto de la profunda relación entre el ser humano y el hábitat mediterráneo: las costas mediterráneas soportan, desde hace al menos dos siglos, las presiones derivadas de un importante aumento de la población, la proliferación de infraestructuras o la intensificación de las actividades agrarias, entre otros grandes focos de presión ambiental. Este problema no solo está relacionado con las grandes ciudades ubicadas en las zonas costeras, sino con el aumento general de la población en el ámbito litoral, donde el ser humano no ha sido capaz todavía de incardinar y adaptar su desarrollo, fundamentalmente el urbanístico, con las características ambientales del medio que lo rodea especialmente en las últimas décadas.

Por ello es preciso realizar un análisis de la problemática medioambiental mediterránea que permita priorizar la adopción de medidas que solucionen o mitiguen las disfunciones de nuestro medio natural, teniendo siempre muy presentes los factores físicos, humanos y políticos.

La capacidad de resiliencia de este espacio vendrá condicionada, no solo por el medio y sus cambios, sino también por una serie de características que, en una matriz común, se han gestado en el tiempo. El espacio mediterráneo presenta importantes diferencias que tensionan el territorio. Sin ánimo de exhaustividad, hay que decir que es el espacio de las tres religiones “del libro”, con las características culturales que ello genera, que hay un Mediterráneo del norte, europeo, “rico”, de población muy envejecida y económicamente dinámico, puerta de la Unión Europea, con importantes disfunciones ambientales, pero deseable. Deseable para las poblaciones viejas del norte como espacio de retiro climáticamente dorado. Deseable, asimismo, para las poblaciones del otro Mediterráneo, el del sur y sureste, con poblaciones muy jóvenes, en fuerte crecimiento demográfico, economías subdesarrolladas, incapaces de absorber el creciente volumen jóvenes en edad de trabajar, notables diferencias sociales y una muy significativa inestabilidad política. Ello ha generado en las últimas décadas importantes flujos migratorios de población norteafricana hacia la orilla norte del “Mare Nostrum”. Pero, además, hoy ese espacio africano mediterráneo se ha convertido también en estación de tránsito de importantes contingentes de población subsahariana en su camino hacia el “dorado norte”, lo que aumenta la presión sobre el medio y las sociedades y recrudece la tensión política norte-sur.

No es posible tampoco orillar otra realidad del Mediterráneo: su histórica condición de espacio de contacto, pero también de conflicto. Fue el escenario del enfrentamiento comercial entre griegos y fenicios, del enfrentamiento bélico entre Roma y Cartago, entre el turco y la cristiandad... hoy ha sido escenario de la llamada “primavera árabe”, que ha desestabilizado el norte de África, del conflicto libanés, del conflicto palestino-israelí, de la guerra civil en Siria, que ha generado unos desplazamientos poblacionales, impensables hace pocos años, que tensionan enormemente la zona, muy especialmente al gigante turco y a Grecia.

En este panorama, el cambio medioambiental va a condicionar las agendas políticas y las actuaciones privadas en la cuenca del Mediterráneo en las próximas décadas. El Mediterráneo se presenta como un laboratorio inquietante de experimentación de los efectos del calentamiento térmico actual, porque aquí se está evidenciando de forma acelerada y son importantes

las consecuencias que puede tener para las sociedades y las actividades económicas que se practican, muy dependientes de los rasgos climáticos existentes (temperaturas, precipitaciones, vientos). Cuanto más se retrase la puesta en marcha de medidas de reducción y adaptación al cambio en los países y regiones del Mediterráneo y sus espacios limítrofes, más evidentes serán las manifestaciones de esta nueva era (Antropoceno), que encierra, en expresión de Braudel, pocos favores y sí muchas calamidades. Los habitantes del Mediterráneo han dado muestra a lo largo de la historia de saber adaptarse a coyunturas adversas; se ha hecho de la necesidad virtud a la hora de desarrollar actividades sobre un territorio difícil y unas sociedades complejas. Esta es una nueva oportunidad para demostrar la capacidad de resiliencia del mundo mediterráneo ante un problema que no es nuevo –cambio climático– pero que ahora presenta rasgos propios, preocupantes, en este espacio geográfico.

Referencias

Abulafia, D., 2013, *El gran mar: Una historia humana del Mediterráneo*, Ed. Critica, Barcelona, 736 p.

Braudel, F., 2001, *Memories and the Mediterranean*, Alfred Knopf, New York., 405 p.

Norwich, J.J., 2008, *El Mediterráneo. Un mar de encuentros y conflictos entre civilizaciones*, Ed. Ariel, Barcelona, 700 p.

Olcina Cantos, J., 2008, *El Mediterráneo, región-riesgo: una visión desde España*". En: *España y el Mediterráneo, una reflexión desde la geografía española: aportación española al XXXI Congreso de la Unión Geográfica Internacional (Túnez)*, Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, Madrid, pp. 29-34.

VV.AA., 2019, Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region. A preliminary assessment by the MedECC Network Science-policy interface – 2019. Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change (MedECC) supported by the Union for the Mediterranean and Plan Bleu (UNEP/MAP Regional Activity Center). Disponible en: https://ufmsecretariat.org/wp-content/uploads/2019/10/MedECC-Booklet_EN_WEB.pdf. Consultado: abril 2020.

Prefazione

Il Mediterraneo, una regione a rischio. Cambiamento climatico, vulnerabilità, resilienza

Concepción Camarero
Universidad Autónoma de Madrid, Spagna

Jorge Olcina
Universidad de Alicante, Spagna

“In sintesi, abbiamo un’eccessiva tendenza a credere alla dolcezza, alla facilità spontanea della vita nel Mediterraneo. Ci si lascia ingannare dal fascino del paesaggio. La terra coltivabile è rara, le montagne aride o poco fertili sono onnipresenti, l’acqua piovana è mal distribuita... La fatica degli uomini non sarà addolcita dal clima, ogni lavoro agricolo viene svolto quando il calore è più forte... Dobbiamo specificare che l’acqua di mare sempre tiepida, e biologicamente molto povera. La storia del Mediterraneo sta in ascolto della storia universale, ma la sua música peculiare si fa sentire a grande distanza. Questi flussi e riflussi sono l’elemento essenziale di un passato svoltosi sotto il duplice segno del movimento: esiste ciò che il Mediterraneo dà, e ciò che riceve, e i “doni” scambiati possono essere, all’occorrenza, calamità o benefici”.

F. Braudel, *Memorie del Mediterraneo*, 1998, pp. 24-28.

Il Mediterraneo è uno dei principali scenari dell’Antropocene su scala planetaria. I rapidi cambiamenti ambientali e sociali che si sono verificati dalla metà del XX secolo sulle rive di questo mare di storia rendono il bacino del Mediterraneo molto vulnerabile agli effetti del riscaldamento globale. Il Mediterraneo è una regione a rischio, uno spazio geografico dove fin dall’antichità hanno interagito gravi pericoli naturali e un grado di densità e poi urbanizzazione molto intenso, che ha fatto nascere attività, infrastrutture e centri urbani in aree non idonee. Ciò ha aumentato significativamente l’esposizione ai pericoli naturali, trasformando la regione mediterranea in un *hotspot* di rischio che richiede azioni di adattamento per ridurre gli effetti attuali e previsti degli eventi estremi legati al cambiamento climatico. Non è una novità. Queste regioni hanno vissuto momenti storici di crisi -climatiche,

geologiche, politiche, socio-economiche - e sono state in grado di superarli. Questo è ciò che Norwich descrive come il "miracolo" del Mediterraneo che lo rende "unico" sul nostro pianeta: la capacità dei suoi abitanti di vivere insieme in un ambiente difficile, dando vita a manifestazioni socio-culturali diverse la cui impronta è ancora oggi evidente. È ormai preoccupante questo complesso processo ambientale - il riscaldamento atmosferico – per gli effetti negativi che sta avendo su territori e comunità. E che si aggraveranno. È già l'inizio di una nuova era, una nuova sfida per il Mediterraneo.

Riscaldamento climatico: una realtà nel Mediterraneo

L'attuale processo di riscaldamento globale è un'evidenza scientifica nella regione mediterranea. Tre decenni fa, quando fu pubblicato il primo rapporto dell'IPCC, sarebbero potuti sorgere dubbi sulla bontà dell'ipotesi del cambiamento climatico dovuto all'effetto serra da cause antropiche. Oggi l'ipotesi è stata ampiamente dimostrata: i gas serra stanno alterando il bilancio energetico del Pianeta e, quindi, il clima - o i climi - della superficie terrestre. Un'altra questione è rappresentata dalle manifestazioni regionali di questo cambiamento climatico, che si somma alle intense trasformazioni che lo sviluppo economico predatorio delle risorse ha avuto in gran parte dei Paesi del mondo, soprattutto nelle aree "più sviluppate". Il bacino del Mediterraneo riunisce realtà socio-economiche molto diverse da una sponda all'altra; ma il processo di riscaldamento globale non conosce confini e i suoi effetti fisici saranno complessivamente simili. Un'altra questione è la preparazione e l'adattamento dei territori a questi effetti.

Il clima del bacino del Mediterraneo mostra già gli effetti del riscaldamento della troposfera terrestre e con le sue sfumature regionali rispetto ad altre aree della superficie terrestre. L'aumento della temperatura dal 1880 è del 20% più alto nel Mediterraneo (1,5 °C) rispetto al resto del pianeta. Nella regione mediterranea le temperature massime sono aumentate, ma le temperature minime notturne sono aumentate in modo ancora più significativo, soprattutto nelle città costiere. In alcune di esse, il numero di "notti tropicali" ($t^a > 20\text{ °C}$) è aumentato di quattro o cinque volte dal 1970, alimentando così la perdita di comfort climatico. Anche le precipitazioni nel bacino del Mediterraneo stanno subendo dei cambiamenti con una graduale diminuzione dei volumi annuali e dei giorni di pioggia, ma con un aumento degli episodi di precipitazioni intense ($p > 50\text{ mm/ora}$), che aumentano i pericoli legati a questi fenomeni e i loro effetti sul territorio (inondazioni). Protagonista principale di questi cambiamenti che influenzano il carattere

regionale del riscaldamento climatico nel bacino del Mediterraneo: l'innalzamento delle temperature del mare stesso, che dal 1980 è stimato essere a 1,2-1,4 °C, a seconda dei settori, in tutto il bacino. Si tratta, quindi, di un aumento termico superiore a quello registrato per la temperatura dell'aria nello stesso periodo.

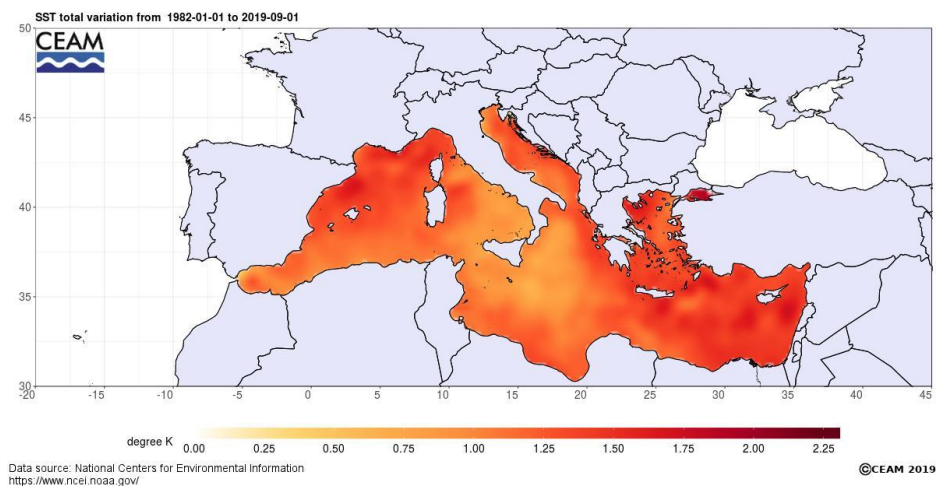


Figura 1 - *Variazione della temperatura della superficie del mare (SST) del Mar Mediterraneo (settembre 2019) dal 1982.* Fonte: CEAM 2019.

Questa variazione dei principali elementi climatici e della temperatura dell'acqua del Mediterraneo stesso ha già evidenti effetti ambientali e socio-territoriali. I mutamenti delle specie vegetali nelle montagne dei paesi costieri a causa delle modifiche delle soglie termiche in quota, la proliferazione di specie marine invasive adattate alle alte temperature dell'acqua, la modifica dei cicli di coltivazione agricola, con periodi di raccolta più precoci, il prolungamento delle alte stagioni turistiche verso la primavera e l'autunno a causa della temperature più favorevoli: tutte queste sono già conseguenze evidenti del riscaldamento globale nel bacino del Mediterraneo. A ciò si aggiungono le conseguenze sulla salute umana dell'inquinamento nelle grandi città mediterranee e la proliferazione di eventi atmosferici con temperature estreme (ondate di calore). Tuttavia, la conseguenza più preoccupante del riscaldamento globale nella regione mediterranea è l'aumento, già evidente, della frequenza di eventi atmosferici con effetti disastrosi: piogge torrenziali con conseguenti inondazioni; siccità intense, forti tempeste di vento, cicloni, grandinate. In questa *regione a rischio*, si tratta di episodi noti, che negli ultimi due decenni sono aumentati, generando

vittime e un significativo aumento delle perdite economiche. Quest'ultima questione è probabilmente l'effetto più preoccupante del cambiamento climatico per la regione mediterranea perché implica un aumento significativo del rischio già esistente in questi territori a causa dell'aumento dei pericoli climatici. E questo può essere ottenuto solo attuando misure di adattamento basate su una corretta pianificazione territoriale, su una gestione efficace delle emergenze e su un'educazione al rischio.

Uno spazio geografico molto mutato, molto stressato e altamente vulnerabile

Nel corso dei secoli l'area mediterranea è diventata un crocevia di culture a causa di una serie di particolarità climatiche e fisiche, ma anche sociali, associate alle caratteristiche umane, storiche, antropologiche e geostrategiche che caratterizzano l'ambiente mediterraneo. Zona intensamente popolata, dove uomo e ambiente formano una simbiosi unica nel suo genere, in cui il mare svolge il ruolo storico di luogo di incontro e di scambio, ma anche di conflitto, il Mediterraneo si pone oggi come punto focale di conflitti economici, politici, ambientali e sociali. Sono queste realtà che si sono evolute nel tempo, e oggi sono molto diverse e distinte nei Paesi europei, africani e asiatici che rivolgono le loro attività verso il Mediterraneo, anche se, parallelamente, intorno a quest'ultimo emerge una chiara percezione di un elemento di coesione, di natura unificante e capace non solo di trascendere le differenze tra gli abitanti delle sue coste, ma anche di offrire una matrice che segna le civiltà.

Una di queste specificità, l'occupazione e la fruizione del territorio da parte dell'uomo ha permesso, nella sua lunga evoluzione storica, di identificare il Mediterraneo come uno spazio fortemente stressato dal punto di vista ambientale. Questo è il risultato del profondo rapporto tra l'uomo e l'habitat mediterraneo: per almeno due secoli le coste del Mediterraneo hanno sopportato, tra le altre importanti fonti di pressione ambientale, le pressioni di un significativo aumento della popolazione, la proliferazione delle infrastrutture o l'intensificazione delle attività agricole. Questo problema non è solo legato alle grandi città situate nelle zone costiere, ma anche all'aumento generale della popolazione nella zona costiera, dove l'uomo non è ancora stato in grado di integrare e adattare il proprio sviluppo, fondamentalmente urbano, con le caratteristiche dell'ambiente circostante, soprattutto negli ultimi decenni.

Pertanto, è necessaria un'analisi dei problemi ambientali del Mediterraneo per dare priorità all'adozione di misure che risolvano o mitighino le disfunzioni del nostro ambiente naturale, tenendo sempre presenti i fattori fisici, umani e politici.

Le capacità di resilienza di questo spazio saranno condizionate, non solo dall'ambiente e dai suoi cambiamenti, ma anche da una serie di caratteristiche che, in una matrice comune, si sono sviluppate nel tempo. Lo spazio mediterraneo presenta importanti differenze che mettono in tensione il territorio. Senza voler essere esaustivi, dobbiamo dire che è lo spazio delle tre religioni delle sacre scritture, con le caratteristiche culturali che questo determina; che c'è un Mediterraneo settentrionale, europeo, "ricco", con una popolazione molto antica ed economicamente dinamica, la porta dell'Unione Europea, con importanti problemi ambientali, ma desiderabile. Desiderabile per le popolazioni di anziani del nord come un "ritiro climatico dorato". È auspicabile anche per le popolazioni dell'altro Mediterraneo, del sud e del sud-est, con popolazioni molto giovani, una forte crescita demografica, economie meno "sviluppate", incapaci di assorbire il crescente volume di giovani in età lavorativa, con disuguaglianze sociali significative e un'instabilità politica considerevole. Ciò ha generato negli ultimi decenni importanti flussi migratori della popolazione nordafricana verso la riva settentrionale del "Mare Nostrum". Ma oggi, inoltre, questo spazio mediterraneo africano è diventato anche una stazione di transito per le popolazioni subsahariane in viaggio verso il "nord dorato", il che aumenta la pressione sull'ambiente e sulle società e intensifica le tensioni politiche nord-sud.

Non è possibile nemmeno lasciare in secondo piano un'altra realtà del Mediterraneo: la sua condizione storica è di spazio di contatto, ma anche di conflitto. È stato teatro del confronto commerciale tra greci e fenici, del confronto bellicoso tra Roma e Cartagine, tra la Turchia e il cristianesimo; in epoca contemporanea è stato teatro della cosiddetta "primavera araba", che ha destabilizzato il Nord Africa, del conflitto libanese, del conflitto israelo-palestinese della guerra civile in Siria, che ha generato spostamenti di popolazioni, impensabili qualche anno fa, che hanno messo in enorme tensione l'area, soprattutto il gigante turco e la Grecia.

In questo panorama, il cambiamento ambientale condiziona le agende politiche e le azioni private nel bacino del Mediterraneo nei prossimi decenni. Il Mediterraneo si presenta come un inquietante laboratorio di

sperimentazione degli effetti dell'attuale riscaldamento climatico, perché qui sta manifestando ad un ritmo accelerato e le conseguenze che può avere per le società e le attività economiche, che sono fortemente dipendenti dalle caratteristiche climatiche esistenti (temperature, piogge, venti), sono importanti. Più l'attuazione delle misure di mitigazione e adattamento al cambiamento è ritardata nei paesi e nelle regioni del Mediterraneo e delle zone limitrofe, più evidenti saranno le manifestazioni di questa nuova era (Antropocene), che contiene, nell'espressione di Braudel, pochi "favori" ma molte calamità. Nel corso della storia gli abitanti del Mediterraneo hanno dimostrato di sapersi adattare alle circostanze avverse; hanno fatto della necessità di sviluppare attività in un territorio difficile e in società complesse una virtù. Si tratta di una nuova opportunità per dimostrare le capacità di resilienza del mondo mediterraneo di fronte a un problema non nuovo - il cambiamento climatico - ma che ora ha ormai delle sue proprie caratteristiche preoccupanti in quest'area geografica.

Bibliografia

Abulafia, D., 2013, *El gran mar: Una historia humana del Mediterráneo*, Ed. Critica, Barcelona, 736 p.

Braudel, F., 2001, *Memories and the Mediterranean*, Alfred Knopf, New York., 405 p.

Norwich, J.J., 2008, *El Mediterráneo. Un mar de encuentros y conflictos entre civilizaciones*, Ed. Ariel, Barcelona, 700 p.

Olcina Cantos, J., 2008, *El Mediterráneo, región-riesgo: una visión desde España". En: España y el Mediterráneo, una reflexión desde la geografía española: aportación española al XXXI Congreso de la Unión Geográfica Internacional (Túnez)*, Comité Español de la Unión Geográfica Internacional, Madrid, pp. 29-34.

VV.AA., 2019, Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region. A preliminary assessment by the MedECC Network Science-policy interface – 2019. Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change (MedECC) supported by the Union for the Mediterranean and Plan Bleu (UNEP/MAP Regional Activity Center). Disponible en: https://ufmsecretariat.org/wp-content/uploads/2019/10/MedECC-Booklet_EN_WEB.pdf. Consultado: abril 2020.

“The climate crisis in Mediterranean Europe: cross-border and multidisciplinary issues on climate change” collects 8 original essays by different authors concerning socio-environmental issues related to climate change in a historical border area of Southern Europe. This volume, fostering the current scientific debate on the consequences of climate change, becomes a valuable element for its better understanding from a multidisciplinary perspective, as it shows several studies both theoretical and empirical on different topics: contaminant emissions, social and population dynamics across borders, education and perception of climate change by teenagers, the diffusion of alien vegetation in European ecosystems, and current models of natural and agrarian management. These topics put forward the facets of a complex multiscale process, which requires a necessary discussion between different scientific, political and social stakeholders. We need now to achieve a better collective awareness about the vulnerabilities arising and threatened by climate change in the Mediterranean Basin.

Jonathan Gómez Cantero is a Geographer-Climatologist and MA in Planning and Management of Natural Risks. He is a vast researcher on climate change issues and has several published articles and books. He has participated in different Conference of the Parties (COP) and has taught dozens of conferences around the world. He was an international adviser, has coordinated expeditions to the Arctic and is a well-known weatherman in Spanish television called Castilla-La Mancha Media (CMM). He is also Member of Executive Board of Young Scientists Club of the International Association for Promoting Geoethics and is preparing his doctoral thesis about storms and communication in the Mediterranean.

Carolina Morán Martínez is a Geographer from the Universidad Autónoma de Madrid with experience in the meteorology, environmental consulting and environmental dissemination sector. She holds a MA in Environmental Management, MA in Sustainable Development, Renewable Energies and Corporate Social Responsibility and MA in Quality Management. She has developed competences in the field of weather forecasting, aeronautical meteorology, environmental consulting and environmental dissemination with publications of several articles either in meteorology or environmental as well as the participation in different climate change and environmental projects and reports.

Justino Losada Gómez received his Geography Bachelor from the Complutense University after graduating with the highest distinction. He also holds M.A in Territorial Planning and High School Education by the Autonomous University of Madrid and the Spanish Open University (UNED), respectively. After being adjunct lecturer of the Physical and Regional Geography Department at the University of Barcelona, he is currently lecturer of the MA Program in Territorial Planning at UNIBA (International University of Barcelona). His current research interests include several topics on Physical Geography as well as the relation between music, landscape and music.

Fabio Carnelli is currently working as Adjunct Professor at the Polytechnic University of Milan, and as Post-Doc researcher at EURAC Research (Bolzano, Italy) on an INTERREG project on risk communication strategies. With a background in cultural anthropology and environmental sociology, he is mainly involved in Risk and Disaster Studies, with the aim of developing a socio-cultural approach to disaster and risk governance with a Disaster Risk Reduction (DRR) perspective, also through consulting activities, applied research and dissemination. He is a member of the editorial board of the book series “Geographies of the Anthropocene” and founding member of the online journal “Il Lavoro Culturale”, where he edited a hundred interdisciplinary articles within a DRR perspective.

ISBN 979-12-80064-00-4

IL Sileno
Edizioni

