

IMPATTO DELL'INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEL MARE SUI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI COSTIERI DELLA PUGLIA. SCENARI FUTURI E SFIDE CONSERVATIVE.

*DOTTORANDA: DOTT.SSA ARIANNA LOBASCIO
TUTOR: PROF. CUSTODE SILVIO FIORIELLO (UNIBA)
CO-TUTOR: PROF. GIOVANNI SCICCHITANO (UNIBA)*

INTRODUZIONE

Una delle conseguenze più gravi del cambiamento climatico riguarda l'innalzamento del livello del mare. Tuttavia, per il suo lento progredire, il potenziale impatto sul patrimonio culturale e paesaggistico, in particolare della Puglia, è ad oggi ampiamente sottovalutato.

Attraverso la creazione di una mappa del rischio e ricostruzioni digitali, il presente progetto intende rivolgere lo sguardo alle sfide conservative del futuro, con lo scopo di rispondere ai seguenti quesiti di ricerca: quali beni costieri pugliesi rischiano di venire inondati o sommersi entro i prossimi secoli? Quali saranno gli effetti a lungo termine dell'arretramento della linea di costa sul nostro patrimonio? Quali strategie conservative sarà possibile impiegare?

Conoscere i rischi futuri è fondamentale per una reale tutela del patrimonio.

STATO DELL'ARTE

A partire dal XXI secolo la ricerca scientifica nazionale ed internazionale ha iniziato ad indagare gli effetti dei cambiamenti climatici sui beni culturali, concentrandosi in prevalenza sui fenomeni estremi.

Più sporadici e comunque presenti solo in campo internazionale, invece, sono gli studi orientati a mappare i beni a rischio per l'innalzamento del livello del mare. Eppure, le evidenze sono allarmanti: il consorzio SaveMedCoasts-2, ad esempio, prevede per il Mar Mediterraneo un innalzamento medio tra 40 e 110 cm entro il 2100. Per la Puglia, Lesina e le aree tra Manfredonia e Barletta, tra Brindisi e Otranto e tra Taranto e Ginosa figurano tra le coste più vulnerabili ad erosione ed inondazioni.

Si rileva dunque l'assenza di proiezioni su quali e quanti beni potrebbero diventare parte del patrimonio subacqueo in futuro.

OBIETTIVI

1 Studiare la letteratura disponibile circa la dinamica costiera e i ritmi dell'innalzamento del livello del mare in Puglia, individuando le aree soggette a rischio di inondazione e sommersione nel prossimo futuro.

2 Mappare i beni culturali e paesaggistici presenti all'interno delle suddette aree, calcolando per ciascun bene un apposito indice di rischio.

3 Individuare tra i beni con un più alto indice di rischio uno o due casi di studio, approfondendo le ripercussioni che potrebbero subire sul piano della conservazione e della fruizione, anche mediante una ricostruzione virtuale dello scenario previsto.

4 Vagliare le conseguenze dirette e indirette dei fenomeni di inondazione e sommersione sul patrimonio culturale e paesaggistico.

5 Analizzare le strategie di mitigazione del rischio, di gestione e adattamento alle trasformazioni costiere.



Fotografia di Andrea Tassiello

BIBLIOGRAFIA

- Accardo, G., Cacace, C., & Rinaldi, R. (2005). Il Sistema Informativo Territoriale della Carta del Rischio. In ARKOS - Scienza e Restauro dell'Architettura. Nardini Editore Anno VI.
- Antonoli, F., De Falco, G., Lo Presti, V. M., Scardino, G., Anzidei, M., Bonaldo, D., . . . Furlani, S. e. (2020). Relative Sea-Level Rise and Potential Submersion Risk for 2100 on 16 Coastal Plains of the Mediterranean Sea. *Water*, 12(8), 2173.
- ARCH. (2019-2022). ARCH - Saving Cultural Heritage. Tratto il giorno 06/06/2023 da <https://savingculturalheritage.eu/about/project>
- Bonazza, A., De Nuntiis, P., Sardella, A., Ciantelli, C., & Palazzi, E. (2020). ProteCHT2save : valutazione del rischio e protezione sostenibile del patrimonio in ambienti in trasformazione. In R. Alfonsina, & I. Della Giovampaola (A cura di), Monitoraggio e manutenzione delle aree archeologiche: cambiamenti climatici, dissesto idrogeologico, degrado chimico-ambientale (p. 141-147). Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Gaddi, R., Cusano, M., Fornasier, M. F., Astorri, F., Ricchiuti, A., Iadanza, C., . . . Trigila, A. (2019). Le attività di ISPRA per la tutela dei beni culturali: la partecipazione al progetto Artek. Roma: ISPRA.
- Li, Y., Jia, X., Liu, Z., Zhao, L., Sheng, P., & Storozum, J. M. (2022). The potential impact of rising sea levels on China's coastal cultural heritage: a GIS risk assessment. *Antiquity* 2022, 96, 406 - 421.
- Reimann, L., Vafeidis, A. T., Brown, S., Hinkel, J., & Tol, R. S. (2018). Mediterranean UNESCO World Heritage at risk from coastal flooding and erosion due to sea-level rise. *Nature Communications*, 9(1), 4161.
- SaveMedCoasts. (2017-2023). SaveMedCoasts1-2. Tratto il giorno 06/06/2023 da <https://www.savemedcoasts.eu/>; <https://www.savemedcoasts2.eu/index.php/en>
- Scardino, G., Anzidei, M., Petio, P., Serpelloni, E., De Santis, V., Petio, P., . . . Scicchitano, G. (2022). The Impact of Future Sea-Level Rise on Low-Lying Subsiding Coasts: A Case Study of Tavoliere Delle Puglie (Southern Italy). *Remote Sensing*, 14(19), 4936.
- Scardino, G., Sabatier, F., Scicchitano, G., Piscitelli, A., Milella, M., Vecchio, A., . . . Mastronuzzi, G. (2020). Sea-Level Rise and Shoreline Changes Along an Open Sandy Coast: Case Study of Gulf of Taranto, Italy. *Water*, 12(5), 1414.
- START. (2015-2018). START - Sistemi di rapid mapping e controllo del Territorio costiero e marino. Tratto il giorno 06/06/2023 da <https://www.cmcc.it/projects/start-sistemi-di-rapid-mapping-e-controllo-del-territorio-costiero-e-marino>
- Uricchio, V. F., De Carlo, D., Bruno, D. E., & Lopez, N. (2009). Il monitoraggio delle opere di difesa in Puglia ed il SIMOC. Conferenza Nazionale ASITA, 13, p. 1829-1834. Bari.
- Vousdoukas, M. I., Clarke, J., Ranasinghe, R., Reimann, L., Khalaf, N., . . . Simpson, N. P. (2022). African heritage sites threatened as sea-level rise accelerates. *Nature Climate Change*, 12, 256-262.

IMPACT OF SEA-LEVEL RISE ON THE COASTAL LANDSCAPE AND CULTURAL HERITAGE OF APULIA. FUTURE SCENARIOS AND CONSERVATION CHALLENGES.

PH.D. STUDENT: DOTT.SSA ARIANNA LOBASCIO
TUTOR: PROF. CUSTODE SILVIO FIORIELLO (UNIBA)
CO-TUTOR: PROF. GIOVANNI SCICCHITANO (UNIBA)

INTRODUCTION

One of the most severe consequences of climate change concerns the sea-level rise. However, the potential impact on the landscape and cultural heritage, especially the Apulian one, is nowadays widely underestimated due to the slow progress of the phenomenon.

By creating a risk map and digital rendering, this project aims to look at the conservation challenges of the future to answer the following research questions: which Apulian coastal assets are at risk of being flooded or submerged within the next few centuries due to the sea-level rise? What will be the long-term effects of the coastline retreat on our heritage? What conservation strategies will it be possible to implement?

Knowing future risks is essential to protect heritage effectively.

STATE OF THE ART

National and international scientific research investigating the effects of climate change on cultural heritage has begun in the 21st century, focusing mainly on extreme phenomena.

The studies that map the assets at risk due to sea-level rise are more sporadic and, in any case, present only at the international level. Yet, the evidence is alarming: the SaveMedCoasts-2 consortium, for example, predicts an average rise of 40-110 cm for the Mediterranean Sea by 2100. Among the most vulnerable Apulian coasts, there are Lesina and the areas between Manfredonia and Barletta, between Brindisi and Otranto, and between Taranto and Ginosa.

Therefore, there needs to be a projection on how many and which coastal assets could become the future underwater heritage.



Fotografia di Andrea Tassiello

OBJECTIVES

- 1** Study the available literature about the coastal dynamics and the rhythm of sea-level rise in Apulia in order to identify the areas that will be subject to flooding and submersion risk in the near future.
- 2** Map the landscape and cultural assets within those areas, calculating a specific risk index for each one.
- 3** Identify one or two case studies among the assets with a higher risk index, examining in depth the repercussions that they could suffer in terms of conservation and access, also through a virtual reconstruction of the expected scenario.
- 4** Evaluate the direct and indirect consequences of flooding and submersion phenomena on the landscape and cultural heritage.
- 5** Analyze risk mitigation, management, and adaptation strategies to coastal transformations.

REFERENCES

- Accardo, G., Cacace, C., & Rinaldi, R. (2005). Il Sistema Informativo Territoriale della Carta del Rischio. In ARKOS - Scienza e Restauro dell'Architettura. Nardini Editore Anno VI.
- Antonioli, F., De Falco, G., Lo Presti, V. M., Scardino, G., Anzidei, M., Bonaldo, D., . . . Furlani, S. e. (2020). Relative Sea-Level Rise and Potential Submersion Risk for 2100 on 16 Coastal Plains of the Mediterranean Sea. *Water*, 12(8), 2173.
- ARCH. (2019-2022). ARCH - Saving Cultural Heritage. Tratto il giorno 06/06/2023 da <https://savingculturalheritage.eu/about/project>
- Bonazza, A., De Nuntiis, P., Sardella, A., Ciantelli, C., & Palazzi, E. (2020). ProteCHT2save : valutazione del rischio e protezione sostenibile del patrimonio in ambienti in trasformazione. In R. Alfonsina, & I. Della Giovampaola (A cura di), *Monitoraggio e manutenzione delle aree archeologiche: cambiamenti climatici, dissesto idrogeologico, degrado chimico-ambientale* (p. 141-147). Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Gaddi, R., Cusano, M., Fornasier, M. F., Astorri, F., Ricchiuti, A., Iadanza, C., . . . Trigila, A. (2019). Le attività di ISPRA per la tutela dei beni culturali: la partecipazione al progetto Artek. Roma: ISPRA.
- Li, Y., Jia, X., Liu, Z., Zhao, L., Sheng, P., & Storozum, J. M. (2022). The potential impact of rising sea levels on China's coastal cultural heritage: a GIS risk assessment. *Antiquity* 2022, 96, 406 - 421.
- Reimann, L., Vafeidis, A. T., Brown, S., Hinkel, J., & Tol, R. S. (2018). Mediterranean UNESCO World Heritage at risk from coastal flooding and erosion due to sea-level rise. *Nature Communications*, 9(1), 4161.
- SaveMedCoasts. (2017-2023). SaveMedCoasts1-2. Tratto il giorno 06/06/2023 da <https://www.savemedcoasts.eu/>; <https://www.savemedcoasts2.eu/index.php/en>
- Scardino, G., Anzidei, M., Petio, P., Serpelloni, E., De Santis, V., Petio, P., . . . Scicchitano, G. (2022). The Impact of Future Sea-Level Rise on Low-Lying Subsiding Coasts: A Case Study of Tavoliere Delle Puglie (Southern Italy). *Remote Sensing*, 14(19), 4936.
- Scardino, G., Sabatier, F., Scicchitano, G., Piscitelli, A., Milella, M., Vecchio, A., . . . Mastronuzzi, G. (2020). Sea-Level Rise and Shoreline Changes Along an Open Sandy Coast: Case Study of Gulf of Taranto, Italy. *Water*, 12(5), 1414.
- START. (2015-2018). START - Sistemi di rapid mapping e controllo del Territorio costiero e marino. Tratto il giorno 06/06/2023 da <https://www.cmcc.it/projects/start-sistemi-di-rapid-mapping-e-controllo-del-territorio-costiero-e-marino>
- Uricchio, V. F., De Carlo, D., Bruno, D. E., & Lopez, N. (2009). Il monitoraggio delle opere di difesa in Puglia ed il SIMOC. Conferenza Nazionale ASITA, 13, p. 1829-1834. Bari.
- Vousdoukas, M. I., Clarke, J., Ranasinghe, R., Reimann, L., Khalaf, N., . . . Simpson, N. P. (2022). African heritage sites threatened as sea-level rise accelerates. *Nature Climate Change*, 12, 256-262.