



Borsa di studio attivata ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Titolo del progetto: Indicatori vegetazionali degli impatti climatici e idrologici rispetto alla resilienza umana in piane costiere subsidenti: situazioni attuali e traiettorie storiche per una gestione futura

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo:
SCIENZE DELLA TERRA

Responsabile scientifico: Prof.ssa Laura Sadori

Area per la quale si presenta la richiesta: GREEN

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 6

Numero di mensilità da svolgere all'estero: 6 presso National Kapodistrian University of Athens

Azienda: ANAS SpA (gruppo Italferr) Via Monzambano, 10 - 00185 Roma - RM

Il Dipartimento è disponibile a cofinanziare per un importo pari a euro: 10.000,00

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA AMBIENTALE con delibera del 21/09/2021

Progetto di ricerca:

Le piane costiere subsidenti sono un ambiente critico a fronte delle trasformazioni climatiche e idrologiche e in particolare in fasi di innalzamento tendenziale del livello marino.

L'azione antropica in queste piane si è rivolta alla regimazione delle acque e alla creazione di importanti infrastrutture, per esempio agrarie, portuali, stradali, turistiche e residenziali, generando significativi contesti economico-produttivi e aggregati demici, in Italia soprattutto negli ultimi cento anni, ma in età anche risalenti. La traiettoria storica delle alternanze di presenza umana e prevalenza naturale è significativa come fenomeno di resilienza antropica di lungo periodo: si ritiene che l'incrocio delle informazioni tra tendenze attuali della trasformazione ambientale e traiettorie storiche possa generare modelli di impatto climatico e capacità predittive delle fasi di crisi. A tal fine, la selezione degli indicatori di impatto si può estendere su diversi comparti: indicatori alluvionali e di regime idrologico diretti, indicatori di salinità e delle interferenze marine sulla falda acquifera, indicatori di aridità o di trasformazione rapida delle condizioni termiche e di circolazione atmosferica.

Il comparto rilevante di indicatori che viene considerato dal presente progetto è la lettura di medio e breve periodo delle trasformazioni vegetali presenti e storiche, capace sia di tracciare le variazioni climatiche che di individuare indizi di resilienza antropica.

Gli indicatori vegetali sono infatti tendenzialmente di natura secondaria, ovvero registrano in senso leggermente dilazionato le trasformazioni di temperatura, circolazione atmosferica e livello idrologico, ma proprio per questo consentono di cogliere il consolidarsi delle transizioni in impatti di notevole portata e di indirizzare ricerche specifiche e puntuali su orizzonti critici e sulle modalità della risposta antropica, nonché sui suoi risultati.

Il progetto ha individuato la Piana di Sibari (Cosenza) quale caso emblematico di piana costiera affetta da gravi fenomeni di subsidenza e caratterizzato da una traiettoria storica di alternanza tra azioni antropiche di regimazione e bonifica e fasi di perdita di controllo e prevalente regime naturale, a fronte di azioni antropiche volte a sostenere la resilienza umana.

Si prevede, ai fini del progetto:

1. di raccogliere prima di tutto una campionatura della situazione attuale e subattuale (tramite carotaggi geologici) degli indicatori vegetazionali e colturali, per cogliere l'evoluzione prossima a noi, successiva alle bonifiche precedenti e successive al secondo conflitto mondiale. Si tratta di un'evoluzione recente e piuttosto dinamica nel senso

dell'impatto alluvionale, delle trasformazioni colturali e dell'impatto salino, che non è mai stata modellizzata;

2. di affrontare lo studio della traiettoria storica delle trasformazioni vegetazionali tramite carotaggi, individuati grazie alla collaborazione con ANAS SpA (attualmente Gruppo Italferr), azienda partner di progetto (v.sotto) e studiate in collaborazione con la Sapienza per gli aspetti pollinici e micropaleontologici in genere e con l'Università della Calabria per gli aspetti sedimentologici e di chimica dei suoli;

3. di modellizzare i dati sensibili per l'estrapolazione di linee di tendenza utili a valutare l'impatto climatico in corso e a costruire previsioni di livello di trasformazione.

La Piana di Sibari rappresenta infatti un contesto ambientale e antropico particolare, per la presenza di una ridotta presenza insediativa stabile: infatti, i paesi della Piana hanno limitata entità demografica e le popolazioni hanno continuato a risiedere prevalentemente in aree marginali rispetto alle aree maggiormente subsidenti, con una notevole tendenza alla selezione di ambienti maggiormente resilienti in fase di potenziale crisi ambientale. Al tempo stesso, la Piana e la costa sono sede di importanti attività produttive che si sono trasformate attraverso il tempo, da quelle agrarie a quelle ricettive e turistiche, nonché da importanti resti archeologici di notevole valore culturale e potenzialità attrattiva per generare effetti economici positivi, nonché di importanti infrastrutture per la mobilità.

Le attività agrarie, dalla bonifica conclusa nel secondo dopoguerra in poi, si sono trasformate da prevalentemente cerealicole a estese piantumazioni arboree (agrumeti a clementine prevalenti) e a estese aree di risaia, mostrando strategie divergenti con interessanti legami con il contesto subsidente e le trasformazioni ambientali in atto. Una valutazione delle trasformazioni vegetali consentirà di stimare le capacità di resilienza dei sistemi agrari prevalenti.

La presenza dei resti archeologici delle città di Sibari, Thurii e Copiae al centro della Piana, nell'area massimamente subsidente, da un lato testimonia di una scelta demografica differente rispetto all'attuale, caratterizzata da una durata più che millenaria, dall'altro mostra un caso di interruzione e quindi di mancata capacità di resistenza agli impatti, durante le fasi alto-medievali. Il valore culturale e di economia indotta dei resti archeologici costituisce un ulteriore fattore di interesse per una conservazione ottimale del sito, attualmente visitabile solo grazie alla costante attività di emungimento idrico operata da well-points.

Le attività economiche turistiche, concentrate sulla costa, sono ovviamente a rischio a fronte di tendenze di innalzamento del livello marino e di destabilizzazione dell'ambiente interno.

Le infrastrutture presenti nella Piana, tra cui va ricordata la nuova S.S. 106 per il tratto da Taranto a Sibari e per il tratto da Sibari a Cariati, in costruzione con ANAS quale stazione appaltante (partner di progetto) richiedono strategie a medio e lungo termine di manutenzione e gestione, a fronte dei rischi di impatto dovuto ai cambiamenti ambientali (innalzamento dei livelli di falda e marino, alluvionamenti, ecc.) e sussiste pertanto un forte interesse di monitoraggio e predizione.

Come sopra accennato, la metodologia di studio è interdisciplinare, basata su analisi polliniche di carote accuratamente selezionate, in stretta collaborazione con i geologi dell'ANAS e con gli archeologi della Sapienza operanti nella Piana di Sibari.

Nel laboratorio proponente si stanno conducendo studi preliminari nel complesso montuoso del Pollino, che costituisce un sistema naturale integrato con la Piana di Sibari e che tanto peso ha nel regime idrologico della piana stessa.

Si ritiene pertanto che il caso dello studio degli indicatori vegetazionali nella Piana di Sibari, a livello del presente e del recente passato, integrato con la prospettiva della traiettoria storica, possa consentire di tracciare strategie resilienti per la presenza antropica nelle piane costiere subsidenti, a livello di modello entro certa misura generalizzabile.

Titolo del progetto (inglese): Vegetational markers of climatic and hydrological impact vs. human resilience in coastal subsiding plains: present pattern and historical trajectories for a future management

Progetto di ricerca (inglese):

The subsiding coastal plains are a critical environment in the perspective of climatic and hydrological transformations,

in particular in phases of tendential sea level rise.

The anthropic action in these plains has implied the regulation of water and the creation of important infrastructures, such as agricultural, port, road, tourist and residential ones. They generated significant economic-productive contexts and demic aggregates, occurred in Italy especially in the last hundred years. but in age also dating. The historical trajectory of the alternation of human presence and natural prevalence is significant as a long-term phenomenon of anthropic resilience: it is believed that the intersection of information between current trends in environmental transformation and historical trajectories can generate models of climatic impact and predictive capacity of the phases of crisis. To this end, the selection of impact indicators can be extended to different sectors: alluvial indicators and direct hydrological regime, indicators of salinity and marine interference on the aquifer, indicators of aridity or rapid transformation of thermal conditions and atmospheric circulation.

The relevant sector of indicators considered by this project is the medium and short-term reading of present and historical vegetation changes, capable of both tracing climatic variations and identifying clues of anthropic resilience. Plant indicators tend to be of a secondary nature, i.e. they record changes in temperature, atmospheric circulation and hydrological level in a slightly delayed mode, but precisely for this reason they allow us to grasp the consolidation of transitions in significant impacts and to direct specific and timely research to critical horizons and to the modalities of the anthropic response, as well as on its own results.

The project has identified the Piana di Sibari (Cosenza) as an emblematic case of a coastal plain affected by severe subsidence phenomena and characterized by a historical trajectory of alternation between anthropogenic actions of regulation and reclamation and phases of loss of control and prevailing natural regime, in the presence of anthropogenic actions aimed at supporting human resilience.

For the purposes of the project, it is expected:

1. to collect first of all a sampling of the current and sub-current situation of vegetation and crop indicators through sediment cores, to grasp the evolution close to us, following the reclamation before and after the Second World War. This is a recent and rather dynamic evolution in the sense of alluvial impact, crop transformations and saline impact, which has never been modeled;
2. to tackle the study of the historical trajectory of vegetation transformations through cores, identified through the collaboration with ANAS SpA (currently Italferr Group), a partner company of the project (see below) and studied in collaboration with Sapienza for pollen and other microfossils, and with the University of Calabria for sedimentological and soil chemistry aspects;
3. to model sensitive data for the extrapolation of trend lines useful for assessing the current climate impact and for building forecasts of the level of transformation.

The Piana di Sibari in fact represents a particular environmental and anthropic context, due to the presence of a reduced presence of stable settlements: in fact, the countries of the Piana have a limited demographic entity and the populations continued to reside mainly in marginal areas compared to the more subsident areas, with a notable tendency to select more resilient environments in the phase of potential environmental crisis. At the same time, the plain and the coast are the site of important productive activities that have been transformed over time, from agriculture to hospitality and tourism, as well as from important archaeological remains of considerable cultural value and attractive potential to generate positive economic effects as well as important mobility infrastructures.

Agricultural activities, from the reclamation completed after the Second World War onwards, have transformed from mainly cereals to extensive tree plantations (citrus orchards with prevalent clementines) and extensive areas of paddy fields, showing divergent strategies with interesting links with the subsident context and environmental transformations in act. An evaluation of the vegetal landscape transformations will allow an estimation of the resilience capacities of the prevailing agricultural systems.

The presence of the archaeological remains of the cities of Sibari, Thurii and Copiae in the center of the Piana, in the most subsident area, on the one hand testifies to a different demographic choice than the current one, characterized by a more than millennial duration, on the other it shows a case of interruption and therefore of lack of resistance to

impact, during the early medieval phases. The cultural and economic value of the archaeological remains constitutes a further factor of interest for an optimal conservation of the site, which can currently be visited only thanks to the constant water extraction activity operated by well-points.

Tourist economic activities, concentrated on the coast, are obviously at risk in the face of rising sea level trends and destabilization of the internal environment.

The infrastructures present in the plain, including the new S.S. 106 for the stretch from Taranto to Sibari and for the stretch from Sibari to Cariati, under construction with ANAS as contracting station (project partner) require medium and long-term maintenance and management strategies, in the face of the risks of impact due to the changes environmental conditions (elevation of groundwater and marine levels, flooding, etc.) and there is therefore a strong interest in monitoring and prediction.

As above mentioned, the methodology of study is interdisciplinary, based on pollen analyses of carefully selected cores in close cooperation with the geologists of ANAS and with archaeologists of Sapienza working in the Piana di Sibari.

In the proposed laboratory of Sapienza university (Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica, Dipartimento di Biologia Ambientale), preliminary palynological studies are being carried out in the mountainous complex of Pollino, which constitutes a natural system integrated with the Piana di Sibari and which has a lot of weight in the hydrological regime of the plain itself.

It is therefore believed that the case of the study of vegetation indicators in the Piana di Sibari, at the level of the present and the recent past, integrated with the perspective of the historical trajectory, can allow to trace resilient strategies for the anthropogenic presence in the subsident coastal plains, at the level of the model that, to a certain extent, will be generalizable.