

Didattica laboratoriale innovativa per lo studio delle variazioni climatiche in Sicilia (Italy) e dei microclimi in ambienti confinati.

Allestimento digitalizzato di un laboratorio agro-meteorologico e metodica imprenditoriale nello sviluppo di sistemi domotici applicati al monitoraggio e al controllo dei microclimi

Introduzione e Obiettivi del progetto

Nell'ambito dell'educazione ai temi della sostenibilità ambientale e all'uso delle risorse energetiche da fonti rinnovabili, si collocano le metodologie didattiche del laboratorio esistente nell'Istituto Scolastico "A.Volta" di Palermo (Italy) per l'acquisizione, l'elaborazione ed il controllo in rete di dati agro-meteorologici sul territorio locale.

Tale stazione è stata progettata per consentire agli studenti esperienze didattiche pratiche pluridisciplinari nel settore delle applicazioni agro-meteorologiche.

Negli ultimi 50 anni le applicazioni meteo-climatologiche in vari settori economici e ambientali hanno acquisito una importanza e un interesse crescenti a livello tecnico-scientifico, economico, politico e sociale: di conseguenza è derivate una tendenza alla diffusione di nuovi servizi tecnici specialistici come forme di prospettive professionali anche di tipo imprenditoriale.

La nostra scuola nell'ambito dei nuovi processi didattici di "alternanza scuola-lavoro" sta investendo risorse umane e finanziarie per consentire una acquisizione di formazione dei docenti insieme agli studenti, indirizzando verso azioni educative e pratiche laboratoriali innovative in questo complesso settore delle Scienze della Terra.

L'uso congiunto di conoscenze pratiche meteorologiche, climatiche e geo-agronomiche, abbinato alla disponibilità di innovativi sistemi e strumentazioni tecnologiche (elettroniche, informatiche, multimediali) fornisce una formazione specialistica di grande utilità per le prospettive di lavoro di settore, che in Sicilia e in generale nell'area Mediterranea, sono potenzialmente elevate. Inoltre è posta in rilievo la consapevolezza culturale sui temi delle variazioni e anomalie climatiche a scala locale, regionale e globale.

Nella Scuola si è avviato da qualche mese un progetto del MIUR (Ministero Italiano dell'Istruzione) che aggiorna il laboratorio attraverso le più innovative tecnologie digitali

nel campo della meccatronica, della domotica e dell'energia sostenibile supportate dalle più recenti esigenze della didattica scientifico-multimediale.

E' un percorso didattico-formativo che intenderà realizzare un centro di raccolta di dati agro-meteorologici su "piattaforme digitali", ai fini divulgativi e applicativi, sui temi attuali delle alterazioni climatiche e delle loro conseguenze in Sicilia (Italy).

Questa didattica laboratoriale consentirà di interconnettere i dati rilevati dalla stazione meteo-climatica della Scuola con quelli a livello locale e regionale, con correlazioni dei modelli meteo-climatici implementati per l'area Mediterranea (programma Internazionale GAW).

Per tale motivo sono state attivate sinergie con due importanti soggetti pubblici di ricerca scientifica e di servizi di acquisizione-divulgazione dati (ENEA e SIAS-Servizio Informativo Agrometeorologico Regione Sicilia), sia per l'efficientamento energetico della stazione, sia per il supporto di dati e di applicazioni digitali in GIS, con l'erogazione di servizi agro-meteorologici ad aziende che operano nel settore agricolo e della sostenibilità ambientale, temi di elevata considerazione nella programmazione europea.

Strumentazioni della Stazione afro-meteo e di quella microclimatica

(vedi in inglese)

Esempi di analisi grafica dei dati metereologici più rappresentativi

Un prima analisi comparata fra i dati rilevati in questi anni nella stazione laboratoriale della Scuola e quelli indicati nelle analisi storiche del SIAS, è stata effettuata dagli studenti dell'Istituto per "tarare" le misure rilevate con le strumentazioni della stazione scolastica, per avviare un percorso formativo laboratoriale anche in vista di collaborazioni extrascolastiche con Enti e Servizi Pubblici e Privati di settore.

A scopo esemplificativo e dimostrativo vengono proposti i seguenti grafici rappresentativi delle condizioni termometriche e pluviometriche medie della Sicilia e in dettaglio della città di Palermo, relative a due cicli temporali: anni 1965-1994 e anni 2002-2016.

I risultati relativi al confronto fra i due cicli temporali per la città di Palermo forniscono **in grande sintesi** le seguenti considerazioni:

- le condizioni termiche medie, pur non trovandosi in un trend fortemente crescente e attestandosi intorno ad una media di circa 17°C, sembrano subire scarti positivi rispetto alla media trentennale soprattutto per le temperature massime;
- la piovosità media annuale appare invece in forte diminuzione, come è ben visibile dal raffronto dei due grafici pluviometrici.

A grandi linee e in termini generali per tutta la Sicilia, si confermano dunque i risultati dei lavori condotti in questi anni dal SIAS e dall'ENEA su quest'area Mediterranea, con una predisposizione ad deficit idrico permanente (aridità) piuttosto che temporaneo (siccità). Questo comporta un processo molto più complesso che consiste nella progressiva perdita di fertilità e capacità produttiva dei suoli (desertificazione). La carta della vulnerabilità del SIAS alla desertificazione dei suoli in Sicilia sarà da riferimento nell'analisi dei dati agro-meteo che gli studenti predisporranno in questi anni a venire per prestare attenzione ai suddetti processi in atto.

Pertanto ,con un approccio didattico e metodologico innovativo, sarà possibile nel percorso di formazione e di apprendimento nella classe del futuro ipotizzare di elaborare i dati locali con i dati globali per studiare l'evoluzione del fenomeno.

Mini-impresa Greenhouse: creazione di un modello imprenditoriale nella scuola

Una ramificazione del percorso di formazione sugli ambienti microclimatici è rappresentata dall'educazione all'imprenditorialità, attuata da qualche anno nella Scuola con lo sviluppo di "modelli sperimentali" per la realizzazione di "cluster di innovazione" per effettuare esperienze imprenditoriali sin dalla realtà scolastica, con la creazione/gestione di mini-imprese. Nell'ambito del programma didattico europeo (Erasmus+ KA3) "ICEE", volto a valorizzare la creatività e lo spirito imprenditoriale degli studenti, una delle mini-companies, create dagli stessi studenti in Istituto, ha sviluppato e prodotto un prototipo di sistema "domotizzato" con software innovativo di una mini-serra domestica alimentata da energia solare, capace di ricreare l'habitat idoneo per piante da interni, attraverso il controllo automatizzato di numerosi parametri agro-microclimatici.

La creazione di sistemi multimediali, quali piattaforme web, software avanzati e app/QR-code per dispositivi mobili, definisce in chiave informatica gli strumenti più innovativi per le fasi divulgative.

Questo approccio sperimentale riprende le metodologie didattiche definite dal curriculum del Liceo delle Scienze Applicate esistente nell'Istituto, con la proposizione di modelli sperimentali che oltre ad essere "modelli di apprendimento" possono commutarsi in "modelli di conoscenza" correlabili con i modelli scientifici e tecnico-scientifici esistenti nel mondo della ricerca.

Conclusioni

L'innovazione del progetto in corso coinvolge la metodologia didattica laboratoriale, i contenuti scientifici e le sinergie con i partner coinvolti, aprendo la strada alla creazione di un percorso di formazione professionale specialistica. Sarà così possibile creare vere e proprie start-up di giovani che potranno fornire servizi di supporto all'agricoltura, alla salvaguardia dell'ambiente e al turismo ambientale in Sicilia, in collaborazione con i partner istituzionali.

Nature does not destroy, that to create, and does not, that to destroy - Giacomo Leopardi

Figura della letteratura mondiale e poeta classico. Tutto accade in natura perché mosso da una relazione causa – effetto che porta qualsiasi essere all'ineluttabile trasformazione. Considera la natura come forza suprema, incurante dell'uomo. Essa deve solo rispettare un ciclo vitale, meccanico, senza risparmiare dolori o condizioni dolorose all'uomo, poiché esso è solo una componente del grande meccanismo naturale.

VARIAZIONI CLIMATICHE E MIGRAZIONI

Secondo le stime dell'ONU, entro la metà del secolo, 200 milioni di persone saranno costrette a lasciare i loro luoghi di origine a causa dei cambiamenti climatici (migranti ambientali).

Ma non sarebbe per l'uomo la prima volta: i cambiamenti climatici sono stati il motore principale del popolamento del pianeta e in particolare delle migrazioni di Homo Sapiens dall'Africa a partire da 120 mila anni fa.

Non è possibile separare i problemi ambientali da quelli sociali ed è fondamentale elaborare una strategia educativa affinché la scuola faccia proprie le sfide poste dal cambiamento climatico e dalle migrazioni ambientali, spiegando ai ragazzi questi problemi, perché questi crescano pensando che trovare una soluzione è possibile.

E' necessaria una sinergia didattica fra aspetti scientifici e socio-culturali per la valorizzazione e riqualificazione del patrimonio culturale del Mediterraneo centrale in una strategia complessiva per individuare nella Sicilia il ruolo di "area animatrice" e crocevia delle varie istanze nel campo delle migrazioni ambientali. Occorre implementare modelli con visioni integrate degli aspetti scientifici, sociali e culturali nell'area Mediterranea affinché la retrospettiva non continui ad avere la meglio sulla prospettiva e per condividere una visione differenziata della cultura mediterranea che apra all'identità del fare e consolidi l'identità dell'essere.

Active learning innovative for the study of climatic variations in Sicily (Italy) and micro-climates in confined environments.

Digitized construction of agro-meteorological laboratory and entrepreneurial methodical for home automation systems development, applied to monitoring and control of micro-climates

Introduction and project objectives

In education to issues of environmental sustainability and the use of renewable energy resources, there are the existing laboratory teaching methodologies in Superior School "A. Volta" in Palermo (Italy) for acquisition, processing and control network of agro-meteorological data on the local area.

This station was planned to allow students practical multidisciplinary learning experiences in the field of agro-meteorological applications.

Over the past 50 years meteorological and climatological applications in many sectors of the economy and environmental issues have gained increasing importance and a technical-scientific, economic, political and social interest: the result has led to a trend towards the spread of new specialized technical services as forms of entrepreneurial professional prospects.

Our School under the new educational processes to "alternation school-work" is investing human and financial resources to enable acquisition of teacher training together students, by directing towards education actions and innovative laboratory practices, in this complex field of Earth Sciences.

The combined use of meteorological, climatic and geo-agronomic practices, combined with the availability of innovative systems and technological tools (electronic, informatic, multimedia) provides specialist training very useful for job prospects in the sector, which in Sicily and - in general - in the Mediterranean Area, are potentially high. It is also highlighted the cultural awareness on the themes of climatic changes and anomalies on local, regional and global scale.

For this reason the School started a few months ago an ambitious project financed by MIUR (Italian Ministry of Education) that updates the lab through the most innovative

digital technologies in the field of mechatronics, domotic and sustainable energy, that are supported by the latest needs of scientific-educational multimedia.

It is an educational training that intends to implement a data collection center agrometeorological on "digital platforms," informational purposes and applications, on current issues of climate changes and their consequences in Sicily (Italy).

This active learning will interconnect the data collected from the station weather and climate of the school with those locally and regionally, with "weather-climatic patterns" correlations that are implemented in the Mediterranean area (International Program "GAW-Global Atmosphere Watch").

For this reason were enabled synergies with two major public scientific research and acquisition services-data disclosure (ENEA and SIAS-Agrometeorological Information Service, Sicily Region), both to energy efficiency of the School Station, both to support data and digital applications in GIS, with agrometeorological services to companies operating in the agricultural and environmental sustainability, high consideration themes in European Programming.

Station equipment

The system consists of a series of measuring sensors, placed on a height suitable and powered by a solar panel.

The instruments installed are:

- a rain gauge for the amount of rainfall;
- a gonioanemometro with flag rotor for win speed and direction;
- a barometer, atmospheric pressure sensor;
- a hygro-thermometer, anti-radiation temperature and relative humidity sensor with elements protected from incident solar radiation through a ventilated aluminum pipe and white finned external shield;
- a global radiometer for misuring global sunshine radiation, received directly by the sunshine disc as well as that reflected by the atmosphere and cloud layers;
- a wet (example dew on the leaf surface) presence sensor; it detect the presence of water irrespective of the source. This sensor is based on the principle of conductivity between electrodes, which are arranged on petals exposed in four directions.

The signals from the sensors are connected through radio-transmission to a control unit model BABUC® for capturing, processing, storing and transmitting weather and environmental values.

The control unit is programmed to calculate derived quantities from measurements directly acquired: for example the psychrometric humidity.

The complex of the values obtained on time is processed with the statistics type.

The data obtained is available in synthetic mode, with scrolling list of values, statistics, and on the basis of standard sizes.

Microclimatic Station on the School, portable or fixes with the stand, acquires confined environmental hygro-thermic measures in stress class (warm) and confort class (temperate).

Students of electronics and Applied Science courses are executing a project of monitoring of study and working environment in the school, with the possibility of extending the service to other schools and to the territory. The data will be published in the appropriate web-site under construction.

Examples of the most representative meteorological data graphical analysis

A first comparison between the data obtained in these years in the school station and those shown in SIAS historical data was made by students of the Institute to "calibrate" the acquired measurements with the equipment of the station, to start a innovative training in view of other extracurricular courses and works with public and private Organizations.

As an illustration and demonstration the following graphics are proposed. They are representative of thermometric conditions and rainfall averages in detail of the city of Palermo (Northern Sicily), about two time cycles: years 1965-1994 and years 2002-2016.

In broad and general terms for all of Sicily, it is therefore confirm the results of the work conducted in recent years by SIAS and ENEA on Southern Mediterranean area, with a predisposition to permanent water stress (aridity) rather than temporary (drought). This

involves a process much more complex that consists in the progressive loss of fertility and productive capacity of soils (desertification) .The vulnerability map SIAS to desertification of soils in Sicily will be a reference in the analysis of agro-meteorological data that will prepare students in years to come to pay attention to these processes.

Therefore, with an educational and innovative methodological approach, it will be possible in the training and learning process in the classroom of the future be considered to establish local data with global data to study the evolution of the phenomenon.

Greenhouse Mini-company: entrepreneurial model in the school

A branch of training course in microclimatic control is the entrepreneurship education, carried out by a few years in School with the development of "experimental models" for the creation of "innovation clusters" to make entrepreneurial experience since school, creating/managing mini-companies. In the European Educational Program (Erasmus+ KA3) called "Innovation Cluster for Entrepreneurship Education (ICEE)", aimed at enhancing the students creativity and entrepreneurship, one of the mini-companies, created by students at the Institute, has developed and produced with innovative software a prototype automated system, a mini-greenhouse powered by solar energy, capable of recreating the habitat suitable for house plants, through the automated control of numerous agricultural micro-climatic parameters. Creating multimedia systems such as web platforms, advanced software and app, defines the most innovative tools in computer science outreach phases. This experimental approach incorporates the teaching methods that are defined by the curriculum of the "Liceo delle Scienze Applicate" that exists in the School, with the proposition of experimental models that besides being "learning models" can switch into "knowledge models" correlated with scientific and technical-scientific models that exist in the world of research.

Leafbox is an indoor greenhouse that recreates the ideal microclimate for the growth of any plant. This occurs through the use of sensors and devices, but the heart of leafbox is the complex software developed by the team, which allows all the sensors to be perfectly coordinated and functional.

The GreenHouse JA Company won the first regional competition among all businesses in Sicily and then the Italian Business Model Award conferred by Unicredit, a major Italian Bank.

Conclusions

The innovation of the project in progress involves the teaching methodology, the scientific contents and synergies with the partners, for the creation of a professional training path. It will be thus possible to create real start-up of young people who will provide support services to agriculture, environmental protection and environmental tourism in Sicily, in collaboration with institutional partner. Moreover, for "active citizenship", the issues of climatic changes and the hazard of desertification and tropicalisation must be scientific aspects that are part of the social culture in Mediterranean Europe increasingly in need of integration and exchange of "**good practices**" teaching, scientific and socio-cultural.

Nature does not destroy, that to create, and does not, that to destroy - Giacomo Leopardi (the History of Astronomy-1813)

Figure of world literature nineteenth and classical poet. Everything happens in nature because moved by a report cause - effect that leads to the inevitable transformation. He considers Nature as supreme force, careless man. It just has to respect a life cycle, mechanical, sparing no pains or painful conditions to man, since it is only one component of the great natural mechanism.

CLIMATIC VARIATION AND MIGRATION

According to UN estimates, by mid-century, 200 million people will be forced to leave their places of origin because of climate change (environmental migrants).

But it wouldn't be for the man the first time: climate change have been the main engine of the population of the planet and in particular of migration of "Homo Sapiens" from Africa starting from 120 thousand years ago.

Environmental issues cannot be separated from the social and educational strategy is fundamental so that the school faces the challenges of climate change and environmental migration, explaining to students these issues, because these grow up thinking that a solution is possible.

It is necessary a didactic synergy between scientific and socio-cultural aspects for the development and upgrading of the cultural heritage of the Central Mediterranean in an overall strategy to locate in Sicily the role of "animator" and the crossroads of various instances in the field of "environmental migration".

You would implement models with integrated visions of the scientific aspects, social and cultural rights in the Mediterranean area for the retrospective does not continue to have the upper hand on perspective and to share a differentiated view of the Mediterranean culture that opens the identity of doing and consolidate the identity of being

referral link:

<http://www.sameworld.eu/it/>

<http://ejatlas.org/>

<http://www.green.it/cambiamenti-climatici-e-migrazioni/>