

## MULTIFUNCTIONAL CULTIVATED AREAS AS A LABORATORY OF SUSTAINABILITY

During the last year, the students of the classes 4AG, 4AM, 4BE and 4CE of the school “I.I.S Tagliamento” of Spilimbergo took part in the European Pulchra project (Participatory, Urban, Learning, Community, Hubs through Research and Activation) which involves other 50 schools all over Europe and it was designed to make people familiar with science and aware of environmental changes.

The challenging theme of the project, which is going to last two years, is “Cultivated spaces as a lab for green experiences in urban space” and the activities carried out involve theory and practical experiences. In the first learning period, students analysed the relationships between plant and soil, and environmental factors improving the growth of plants. During these practical experiences students collected environmental data, such as temperature and humidity, and monitored the growth of the plants in the greenhouse. In particular, they found out that water is a fundamental element in the urban environment.

In some cases, streams are substantially modified by human activities, despite they constitute an important factor for microclimate and human health. Cities have public parks, flowerbeds on

roundabouts, trees along the streets and underground structures like water mains and sewers. To irrigate the green spaces, the cities need workers and large amount of water that increases management expenses and losses of water in the system.

Thinking about the issue, students asked themselves a question: “How can we guarantee the right supply of water, reducing wastes?” and the project suggests two possible solutions:

- creating new partnerships in the local communities to promote scientific and environmental education for all citizens, and
- developing innovative projects, involving local stakeholders.



The agricultural and the industrial technical schools, working individually or together, implemented a two-year project to create a greenhouse with an automated irrigation system.

During the last year, the agricultural technical school started its work by arranging the flower beds inside the cold tunnel of the greenhouse, sampling the soil for chemico-physical analyses and drawing the plans of the cold tunnel and of the newly made flower beds. Work has been carried out in order to accommodate the new crops that will subsequently be sustained by the automated irrigation system. Some vegetables were then transplanted together with plants adapted to low temperatures (being conditions not ideal). Finally, identification tags were placed to distinguish the species and varieties.

It was evident how important it is to:

- have a thermometer recording the minimum and maximum temperatures inside the greenhouse,
- check the weather forecast to assess the risk of any late frost,
- prepare technical data sheets for the crops, indicating the various thermal, nutritional and water requirements,
- prepare a rotation plan that allows, together with the technical data sheets, to plan purchases and agronomic interventions.



The classes of the industrial technical school studied *Arduino* in order to use soil humidity and temperature sensors inside the greenhouse. The school provided *Arduino* kits, equipped with sensors, to the students who initially focused on some basic cycles of the board. Subsequently, they studied the “serial strings”, which allow the connection of the various sensors to the external devices, in order to test their functioning in the lab.

The students then programmed a “sketch” for the *Arduino* board through which they collected data from the probes inserted into the ground. By setting the minimum and maximum humidity parameters, it was possible to operate with an electromechanical valve in automatic mode so that the controlled flow of water through the pipes was allowed. The following two advantages were obtained using this system:

- Reducing the use of water, because plants are watered only when necessary;
- A better plant health.

The project is still in progress. The final goal is to create a system that can be replicated in other greenhouses or open spaces, both in our school and in all fields that require similar implementation.

The promotion of the project, in all its development phases, was constantly managed by a group of students called the "Communication Group" who also participated in the initiatives sponsored by the promoters and stakeholders such as Hackathon.



(Italian)



## AREE COLTIVATE MULTIFUNZIONALI COME LABORATORIO DI SOSTENIBILITÀ

L'anno scorso, gli studenti delle classi 4AG, 4AM, 4BE e 4CE dell'I.I.S. Il Tagliamento di Spilimbergo hanno partecipato al progetto progetto Pulchra (Participatory, Urban, Learning, Community, Hubs through Research and Activation), progetto europeo che coinvolge 50 scuole in tutta Europa, nato per avvicinare la scienza alle persone e per sensibilizzare ai problemi ambientali.

Il progetto, che si svolge nell'arco di due anni scolastici, pone come sfida il tema "Cultivated spaces as a lab for green experiences in urban space" e le attività svolte comprendono una parte teorica e una parte pratica. Nella parte teorica gli studenti hanno analizzato le relazioni suolo-pianta, i fattori ambientali e le variabili da rilevare per ottimizzare la crescita delle piante stesse. Durante le esperienze pratiche gli studenti hanno rilevato i dati ambientali, quali temperatura e umidità, e hanno monitorato la crescita delle piante in serra. In particolare hanno individuato l'acqua come fattore fondamentale nell'ambiente urbano.

I corsi d'acqua, infatti, sono più o meno antropizzati e costituiscono un importante fattore di controllo microclimatico e ricreativo. Le città sono dotate di parchi pubblici, di aiuole nelle rotonde e di viali

alberati e anche di strutture sotterranee come acquedotti e fognature. L'irrigazione del verde urbano, però, può essere assai onerosa sia per la necessità di manodopera che di utilizzo dell'acqua, oltre agli eventuali sprechi dovuti a perdite nel sistema idrico.

Dalle riflessioni è sorta una domanda "come fare a garantire il giusto approvvigionamento idrico, riducendo gli sprechi?" e il progetto propone delle possibili soluzioni:

- creare nuove partnership nelle comunità locali per promuovere l'educazione scientifica e ambientale di tutti i cittadini e
- sviluppare progetti innovativi, coinvolgendo stakeholders locali.



L'istituto agrario e l'istituto industriale in alcuni casi si sono divisi in gruppi e in alcuni casi hanno collaborato in modo trasversale per ideare un progetto biennale con lo scopo finale di realizzare una serra con un sistema di irrigazione automatizzato.

La classe dell'istituto agrario ha iniziato a sistemare le aiuole all'interno del tunnel freddo della serra, a fare i campionamenti del terreno per le analisi chimico-fisiche e a disegnare la planimetria del tunnel freddo e delle aiuole create. Sono stati eseguiti dei lavori al fine di ospitare le nuove colture che successivamente andranno ad essere gestite dal sistema di irrigazione automatizzato. Sono state poi trapiantate alcune orticole insieme a piante con minori esigenze termiche, ma le condizioni di temperatura non erano ideali perché ancora troppo basse. Sono stati, infine, posti dei cartellini identificativi a distinzione delle specie e delle varietà.

È risultato evidente quanto sia importante:

- poter disporre di un termometro che segnali le temperature minime e massime all'interno della serra,
- controllare le previsioni meteo per valutare il rischio di eventuali gelate tardive,
- predisporre delle schede tecniche per le colture, con riportate le varie esigenze termiche, nutrizionali e idriche,
- predisporre un piano di avvicendamento che ci consenta, insieme alle schede tecniche, di programmare acquisti ed interventi agronomici.



Le classi dell'istituto industriale hanno studiato Arduino allo scopo di utilizzare dei sensori di umidità del terreno e di temperatura all'interno della serra. La scuola ha fornito dei kit Arduino, provvisti di sensori, agli studenti che si sono concentrati inizialmente su alcuni cicli base della scheda.

Successivamente hanno studiato la scrittura seriale, che consente la connessione dei vari sensori e delle periferiche esterne, al fine di testare

l'effettivo funzionamento in laboratorio. Gli studenti hanno programmato uno "sketch" per la scheda Arduino mediante il quale rilevare i dati delle sonde inserite nel terreno. Impostando dei parametri minimi e massimi di umidità è stato possibile, in prossimità del valore minimo, azionare in modalità

automatica, una valvola elettromeccanica che consente il passaggio dell'acqua nei condotti per l'innaffiamento. Il sistema ottenuto permette di ottenere due vantaggi:

- risparmio idrico perché le piante vengono annaffiate solo quando necessario
- miglior salute della pianta.

Lo stesso tipo di monitoraggio sarà effettuato anche per la temperatura.

Il progetto è in fase di realizzazione, verrà creata una procedura replicabile in altre serre o spazi aperti, sia del nostro istituto, sia in in tutte le realtà che ne richiederanno l'implementazione.

La divulgazione del progetto, in tutte le sue fasi di sviluppo, è stata costantemente gestita da un gruppo di studenti denominato "Gruppo di Comunicazione" che ha partecipato anche alle iniziative promosse dai soggetti promotori e dagli stakeholders come ad esempio Hackathon.

