Global Junior Challenge
Projects to share the future

Published on *Global Junior Challenge* (https://gjc.it)

Smart School for Healthier Classrooms (SSHC)

Tipologia dell'ente/Kind of organization: Istituto Tecnico Tecnologico
Nome dell'ente che lo ha realizzato/Organization-institute presenting the project: I.I.S. "Guglielmo
Regione/Region: Campania
Paese/ Country: Italia
Città/City: Nocera Inferiore (SA)
Descrizione del progetto/Describe the project : La qualità dell'aria è da sempre un tema fondamenta
e per qualsiasi destinazione d'uso. La Direttiva (UE) 2
edilizia, recepita in Italia con il D.Lgs. 48/2020, sancis
dell'ambiente interno nei suoi diversi aspetti: comfort
dell'aria interna, anche nota come IAQ, acronimo di I
emergenza sanitaria legata alla COVID-19 ha messo
buona qualità dell'aria interna, soprattutto negli ambie
scuole. "L'inquinamento indoor si definisce come la m
composizione o stato fisico dell'aria atmosferica inter
una o più sostanze in quantità e con caratteristiche ta
ambientali e di salubrità dell'aria stessa e tali da costi
diretto o indiretto per la salute dell'uomo" (fonte: Dire
sanitaria). A differenza dell'inquinamento dell'aria atm
attenzione già da molti anni solo recentemente si è a
indoor e degli effetti sanitari legati a questo fenomeno
malattie allergiche respiratorie hanno un grande rilievo
incidenza sta aumentando in tutta Europa. L'asma co
nella misura del 3-8%, mentre la prevalenza nella po
(fonte: Direzione generale della prevenzione sanitaria
presente nell'aria diminuisce gradatamente e con la r
sono immessi nell'aria componenti quali: vapore acqu
sostanze organiche. In assenza di adeguata ventilazi
alterarsi, come conseguenza della presenza e dell'ac
alterano la salubrità. Tipicamente l'aria "impura" indo
viziata", si riconosce istintivamente con l'olfatto in qua
presenta un odore spesso sgradevole. Secondo la no
internazionale, "La qualità dell'aria in un ambiente è c
presenti inquinanti in concentrazioni dannose, secon

competenti, e quando una notevole quantità di persone (80% almeno) non esprime insoddisfazione". Uno degli elementi fondamentali da considerare quando si parla di IAQ è che la qualità dell'aria negli ambienti confinati è generalmente peggiore di quella dell'ambiente esterno, dal momento che negli ambienti interni vengono immessi gli inquinanti presenti nell'aria esterna, quando questa non viene opportunamente filtrata da sistemi ad hoc, ai quali si aggiungono gli inquinanti emessi dalle attività antropiche e dagli elementi di costruzione e di arredo, oltre che quelli prodotti a causa di una errata progettazione termotecnica degli edifici. E' evidente che la soluzione ai problemi di IAQ consiste nella realizzazione di impianti di ventilazione che immettono aria esterna filtrata in quantità adeguata, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 16798-1, così da diluire la concentrazione degli inquinanti. Va sottolineato che tutto ciò non è realizzabile con la semplice apertura delle finestre, che non garantisce né le portate richieste, né una adeguata diffusione dell'aria in ambiente, oltre a presentare problemi di discomfort termico per gli occupanti e uno spreco di energia termica. In definitiva, il problema dell'IAQ si coniuga indissolubilmente con quello del comfort termico e con le esigenze di risparmio energetico. Fermandosi in Italia, un gruppo di ricerca coordinato dalla professoressa Francesca Romana d'Ambrosio, ordinaria di Fisica Tecnica Ambientale presso l'Università degli Studi di Salerno, e di cui fa parte il prof. Giorgio Buonanno, ordinario di Fisica Tecnica Ambientale presso l'Università di Cassino e del Basso Lazio, esperto internazionale della diffusione in aria dell'aerosol, il prof. Mauro Strada, già ordinario di Fisica Tecnica Ambientale presso lo IUAV e presidente di Steam, società di Ingegneria che opera a livello internazionale, l'ing. Michele Vio, tra i più noti progettisti italiani di impianti di condizionamento, ha condotto uno studio sulla valutazione del rischio di contagio da SARS-CoV-2 negli ambienti chiusi, anche in riferimento a quelli scolastici. Dai risultati che riguardano gli ambienti scolastici, è emerso con chiarezza che in un'aula senza impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC), qualora sia presente un infetto, docente o allievo, quand'anche tutti gli occupanti indossassero una mascherina con un opportuno livello di filtrazione, per ottenere un numero di ricambi d'aria adeguato a ridurre il rischio di contagio sia individuale che collettivo sarebbe necessario tenere le finestre aperte per un tempo non compatibile con le condizioni di comfort termico, né con le prescrizioni sulla temperatura interna. Il progetto denominato SSHC acronimo di Smart School for Healthier Classrooms, si pone l'obiettivo di realizzare una soluzione a basso impatto architettonico basata su un'architettura IoT per misurare e gestire le condizioni di IAQ Il progetto qui proposto prevede la realizzazione di un sistema che, ricorrendo ad opportuni senso-ri, consenta di rilevare i valori di concentrazione di alcuni contaminanti che spesso sono presenti negli ambienti scolastici: • CO2 • VOC • particolato. ARCHITETTURA DEL SISTEMA Il sistema è costituito da un data logger (di seguito chiamato D.L.) di aula, equipaggiato con scheda WiFi NUCLEO-IDW01M1, è collegato, attraverso l'infrastruttura di rete dell'istituto, ad una centrale di controllo di edificio basata su un Netbook/Raspberry che funge da server di data analysis e di configurazione dinamica dei data logger. Al D.L. sono collegate delle stazioni di rilevamento a soffitto (il numero dipende dalla geometria dell'aula) distribuite nell'aula che consentono una rilevazione del livello dei parametri termoigrometrici e della concentrazione dei contaminanti nelle aree sottostanti in cui è stata suddivisa l'aula. E' previsto anche un sensore PIR per rilevare la presenza degli alunni nell'aula in modo da disattivare il sistema di rilevazione in caso in cui l'aula non sia occupata oltre a sensori magnetici per verificare lo stato delle finestre e delle porte. Il sistema prevede una stazione di monitoraggio di alcuni parametri esterni quali: • Temperatura • Umidità • Velocità del vento • Pioggia • Particolato collegata al server centrale che servirà per valutare la possibilità di areazione parziale delle aule con apertura delle finestre. Il D.L. integra il controllo di un sistema di ventilazione dell'edificio a doppio flusso con recupero di calore (VMC) che provvede al ricambio dell'aria nell'aula limitando al minimo il dispendio energetico. Quest'ultimo controllo è coordinato con il sistema di rilevazione outdor centrale e, nel caso in cui i parametri esterni consentano il ricambio

d’aria attraverso l’apertura delle finestre, valutato da un algoritmo di AI, il server invierà un frame ai data logger delle aule che provvederanno alla disattivazione del VMC e, attraverso opportuna segnalazione, avviseranno quando sarà necessario aprire le finestre. In ogni aula è prevista una segnalazione della qualità dell’aria interna rilevata dai sensori attraverso un display o direttamente sul laptop d’aula su cui verranno visualizzati i vari valori e, nel caso di segnalazione da parte del server, verrà suggerita l’apertura delle finestre anche attraverso il blink di un avvisatore luminoso posizionato alle spalle della cattedra (eventualmente si può utilizzare un buzzer per una segnalazione acustica (ovviamente temporizzata). E’ prevista la realizzazione di un sistema Wearable di rilevamento del distanziamento sociale e funzionalità remote da far indossare agli alunni. .

Link al video di presentazione/Link to the presentation video: https://www.youtube.com/watch?v=24

Categoria del progetto/Project category : Educazione fino ai 18 anni/Up to 18 years

Uso delle tecnologie / Use of technologies: Il progetto richiede buone competenze di programmazion architettura di reti LPWAN in ambiente IoT(es. LoRa e Si progettazione e viluppo di protocolli proprietary. Per quar stati utilizzati, per lo sviluppo della parte software e firmw linguaggi: Assembler, C++, HTML, PHP, MYSQL. Per la multimediale divulgativo sono stati usati gli applicativi Ad Per lo sviluppo dei Data Logger è stata utilizzata la sched STMicroelectronics, equipaggiata con un modulo X-NUC board. I diversi data logger/controller d'aula di ciascun pia di piano. La comunicazione wi-fi è stata realizzata svilupp è stato organizzato in modo da strutturarlo in quattro grup development - Firmware development - Software develop development In Ciascun gruppo sono stati inseriti ragazz abilità, specifiche per le attività da svolgere da ciascun su alunno, con competenze specifiche elevate, come sub_te metodologia didattica “learning on de jobs” ciascun eleme le proprie conoscenze e competenze osservando e, sopr pratica ciò che via via apprendeva. Ogni settimana veniva durante i quali ciascun sub_team leader illustrava il lavor riscontrate e le soluzioni sviluppate. In questo modo è sta sinteticamente, le competenze e le conoscenze acquisite gli altri componenti dell'intero team.

Indicare gli elementi di innovazione del progetto / What are the innovative aspects of the project?: Il progetto “S ormai da div riscosso suc esempio di i secondo un’ sviluppati (e futuro con S monitoraggio City ed indo ragazzi del t software sia e su un prot server in hos comunicazio realizzazion condizionam

applicazioni IoT ed Automotive, corredati da sensoristica specifica per il monitoraggio dell'IAQ e lo sviluppo del firmware di acquisizione e controllo. Il gruppo di prototipazione ha realizzato il prototipo di un'aula tipo controllato dal sistema e ha, inoltre, progettato e realizzato un prototipo di VMC a doppio flusso con recupero di calore.

Con quanti utenti interagisce il progetto?/How many users does the project interact with? : Il progetto fa
indirizzi prese
organizzati se
ragazzi del V
Breakdown S
graficamente
e Organizatio
di controllo or
gruppo è una
professionali.
la competizio
esperienze cl
complesse pe
per la crescita
determinanti
questo proge
con le nuove
nello sviluppa
ruolo di facilit
approfondime
un processo
necessariame
realizzando u
partecipato ra
ed Elettrotecn
fasi di svilupp
solving, indivi
sviluppo del f
stato present
STMicroelect
Disabled
(https://www.
già vincitore
Development

Di quali mezzi o canali si avvale il progetto?/Which media or channels does the project use?: - https://w
https://ww
https://ww

Il progetto è già stato replicato? /Has the project already been replicated? : Il progetto è stato pres
dalla STMicroelectroni

Quali sono le aspettative future?/What are future expectations?: Abbiamo terminato la prima fase r
di avviare una Start-Up, nel qual c
l'individuazione di un'azienda per i
seguenti manifestazioni: - Innovati

Allegati/Attachments:
- gjc_scheda_progetto_sshc_marconi.pdf [1]
- presentazione_progetto_sshc.pdf [2]
- documentazione_tecnica_progetto_sshc.pdf [3]

Durata progetto/project duration: novembre 2020-maggio 2021 (tenuto conto dell'impegno scolastico

Risultati ottenuti/Results: Indichiamo, nel seguito, i principali risultati progettuali previsti ed ottenuti pe sviluppo. Tali risultati sono volutamente molto specifici in modo da poter ess costituire quindi, uno strumento primario per la valutazione, in itinere ed a co dell'avvenuto raggiungimento degli obiettivi del progetto. • Studio di fattibilità sono stati valutati i segmenti di mercato interessati al prodotto, in base alle c costi ed ai possibili risultati stimati partendo da una idea preliminare di mass delle specifiche: - partendo dai bisogni dell'ipotetico cliente/utente sono stat specifiche ossia ciò che deve fare il sistema; • Individuazione della sensoris attuatori da utilizzare: - Partendo dalle specifiche sono stati individuati i sens e le loro caratteristiche tecniche; • Definizione del protocollo di trasmissione dall'architettura di rete definita in fase di analisi delle specifiche sono stati de logici da sviluppare per la trasmissione delle informazioni tra gli elementi de Progettazione e Sviluppo Firmware D.L.: - Realizzazione del firmware per l'a condizionamento dei segnali; • Progettazione e Sviluppo Firmware di conne Logger: - sviluppo della connessione socket TCP lato client e lato server; • P sviluppo Data Base - realizzazione del database per la gestione delle inform IAQ delle singole aule e dei parametri di configurazione dei D.L. indoor e ou Progettazione e Sviluppo interfacce Hardware per sensori ed attuatori: - Rea circuiterie di interfaccia necessarie per il collegamento dei sensori e degli at Integrazione; • Debugging del sistema; • Test funzionale. Il successo delle s progettuali è stato misurato in termini di raggiungimento dei risultati attesi el modo siamo riesciti a gestire il corretto avanzamento dello stato dei lavori ris stabiliti dalla pianificazione riportata nel diagramma di Gantt nonostante le d "smart working". Risultati didattici programmati ed ottenuti: • comprendere le svolgono i componenti scelti per la realizzazione del sistema; • conoscere le dei sensori scelti per l'acquisizione dei dati. • legami disciplinari, concettuali Meccanica, Fisica, Informatica e Elettronica; • saper organizzare i dati di un risolvere mediante schemi o grafici e tradurre gli algoritmi con linguaggi di p saper individuare problematiche hardware e software in caso di funzioname del sistema (strategie problem solving e troubleshooting); • capacità di colla lavoro in gruppo. Il percorso è stato pianificato con l'obbiettivo di soddisfare necessità di tutti i partecipanti e di far emergere abilità, conoscenze e comp organizzando gli ambienti laboratoriali e le attività (anche online causa panc permettere a ciascuno di partecipare allo sviluppo del progetto ed all'appren i propri contributi legati alle proprie conoscenze ed abilità in completa auton

Cognome del coordinatore del progetto/project coordinator surname : d'Ambrosio

Nome del coordinatore del progetto/project coordinator name : Giovanni

Il Progetto ha contribuito ad affrontare la pandemia da Covid-19? / Has the project helped facing the emergency of Covid-19? : Il progetto ha c studenti di real in "smart worki nello specifico, lo sviluppo har apparecchiatur team, in comod dei piccoli labo all'impegno, all l'obiettivo.

Fondazione Mondo Digitale
Via del Quadraro, 102 / 00174 - Roma (Italia)

Copyright © 2000-2010 · Tutti i diritti riservati.
Organizzazione con sistema di gestione certificato UNI EN ISO 9001:2008 / CERMET n.6482 del 26/04/2007.
Privacy Policy

Source URL: https://gjc.it/en/content/smart-school-healthier-classrooms-sshc

Links
[1] https://gjc.it/en/system/files/gjc_scheda_progetto_sshc_marconi.pdf
[2] https://gjc.it/en/system/files/presentazione_progetto_sshc.pdf
[3] https://gjc.it/en/system/files/documentazione_tecnica_progetto_sshc.pdf