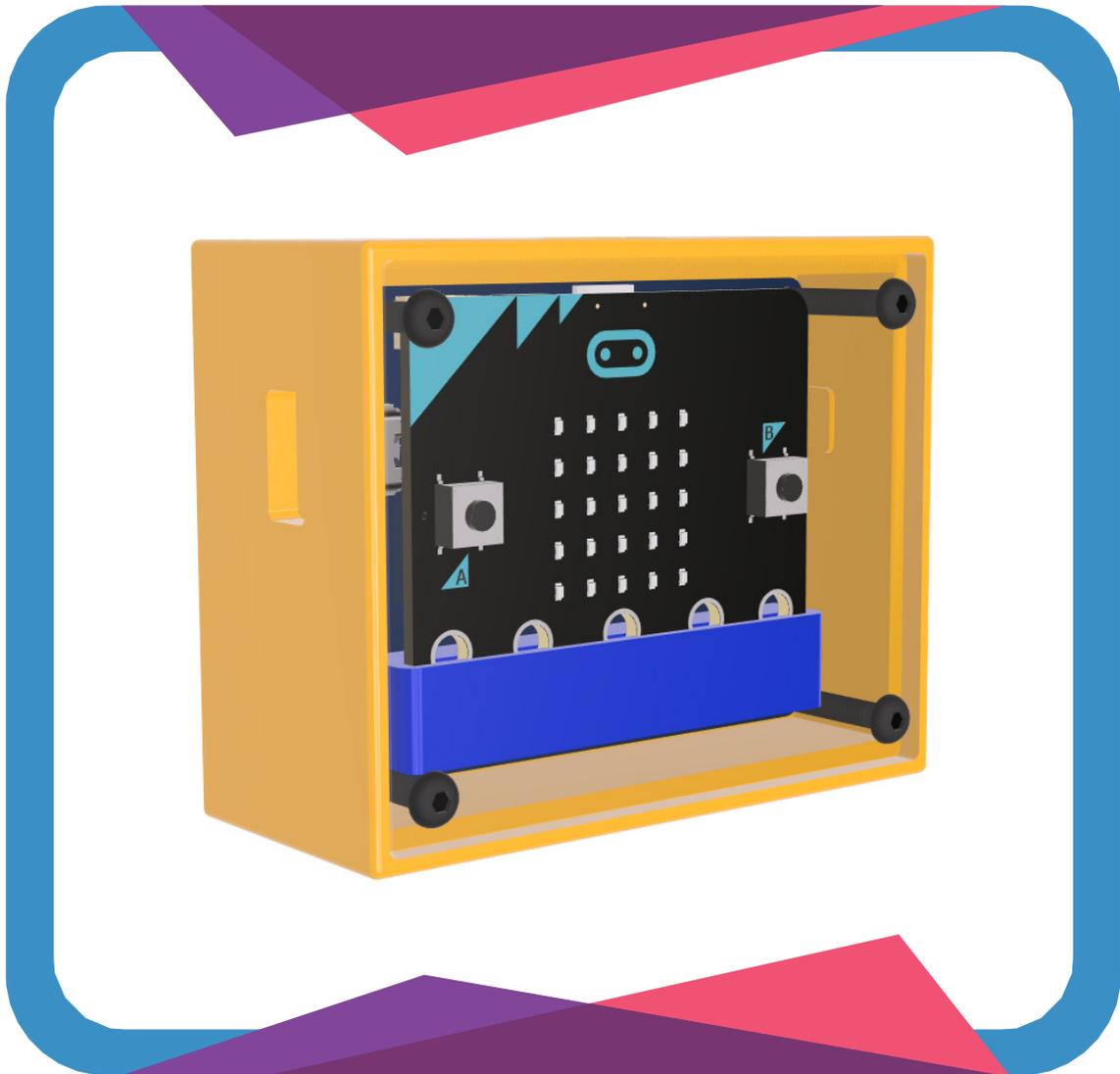


Manuale di scienza partecipativa



Nicola Schoenenberger, Paolo Zenzerović, Ana Tolić





Manuale di scienza partecipativa



L'IRIM assume la responsabilità esclusiva per le opinioni espresse in questa pubblicazione ed esse non riflettono necessariamente le opinioni dell'Ufficio Associazioni del Governo della Repubblica di Croazia.

Il programma è cofinanziato dall'Ufficio Associazioni del Governo della Repubblica di Croazia.

Titolo:

Manuale di scienza partecipativa

Autori:

Nicola Schoenenberger, Paolo Zenzerović, Ana Tolić

A cura di:

Paolo Zenzerović

Editore:

***Istituto per lo sviluppo e l'innovazione dei giovani,
Via Ivana Lučića 2A, 10000 Zagreb***

Per l'editore:

Paolo Zenzerović

Grafico:

Martina Ribarić

Traduzione dal croato:

Tito Kliska

Revisione:

Nika Matković Mikulčić

Collaboratore tecnico:

Josip Šimić

Stampa:

Quo Vadis d.o.o., Zagreb

Tiratura: 50 copie

Zagabria, luglio 2020.

ISBN 978-953-49075-3-5

CIP è disponibile nel catalogo digitale presso la Biblioteca Nazionale e Universitaria di Zagabria con il numero 001073369.

Tutti i diritti riservati. È vietata la riproduzione totale o parziale della presente pubblicazione, con qualsiasi mezzo effettuata, compresa la fotocopia.

Nicola Schoenenberger, Paolo Zenzerović, Ana Tolić

Manuale di scienza partecipativa



1

Introduzione alla scienza partecipativa

Riassunto	6
Introduzione alla scienza partecipativa	7
Che cos'è la scienza partecipativa?	8
Principali campi di applicazione	10
Perché dovresti far parte del progetto di scienza partecipativa?	13
Benefici della scienza partecipativa	15
Svantaggi della scienza partecipativa	15
Dieci principi della scienza partecipativa	16

2

Progetti interessanti di scienza partecipativa da tutto il mondo

Progetti interessanti di scienza partecipativa da tutto il mondo	17
Progetti che hanno cambiato il mondo e progetti di cui potete far parte	18
Come contribuire ai progetti di scienza partecipativa?	23
Collegamenti ipertestuali e risorse di scienza partecipativa	23

3

Esperimenti con micro:bit

Esperimenti con micro:bit	25
Introduzione a esperimenti con micro:bit	26
Micro:bit stazione di misurazione	27

4

Create il proprio progetto di scienza partecipativa

Volete cambiare il mondo? Create il proprio progetto di scienza partecipativa	35
Determina l'estensione del problema, scegli il quesito di ricerca	37
Inventa un progetto	38
Costruite una comunità	40
Gestite i vostri dati	41
Mantenete e migliorate il vostro progetto	42
Misuratore AQ:bit	43

Riassunto

Lo scopo del presente manuale è di avvicinare la scienza partecipativa alle persone che non se ne sono occupate mai prima, e di professione non fanno scienziati né ingegneri. Tenendo conto che gli utenti primari sono bambini, giovani e adulti, il manuale è scritto in maniera semplice e comprensibile, concentrandosi nel trasferimento di conoscenze attraverso esempi pratici usando il micro:bit – un piccolo microcomputer **destinato all'insegnamento di tecnologie digitali, coding, pensiero computazionale ed elettronica**. **L'ultimo capitolo sulla creazione del proprio progetto di scienza partecipativa è più complesso ed è destinato ai lettori più ambiziosi. Il manuale è composto da quattro parti principali** – introduzione alla scienza partecipativa, alcuni esempi pratici da tutto il mondo, materiali educativi sull'uso del micro:bit con relativi set di misurazione e consigli per pianificare, modellare ed eseguire un progetto di scienza partecipativa con successo.

Il primo capitolo introduce il lettore alla scienza partecipativa e dà una breve panoramica di progetti e piattaforme che oggi vengono usate in questo campo. Nonostante questo capitolo sia principalmente concentrato sull'acquisizione delle conoscenze necessarie per contribuire al progetto di scienza partecipativa, esso fornisce anche le informazioni sulla creazione del proprio progetto di scienza partecipativa.

Il secondo capitolo descrive nel dettaglio vari progetti di scienza partecipativa da tutto il mondo. Alcuni di essi hanno un impatto globale e gli altri, invece, si svolgono nelle aree locali e limitate. Certi progetti hanno davvero fatto la differenza rendendo il mondo un posto migliore, e di alcuni di essi potete ancora far parte.

Il terzo capitolo rappresenta il micro:bit come uno strumento per iniziare i propri progetti di scienza partecipativa. Attraverso alcuni esempi pratici il micro:bit viene usato per misurare diverse variabili dell'ambiente e per scoprire i fenomeni fisici. Gli autori presumono che il lettore conosca già il micro:bit e che abbia le conoscenze di base del coding. Se incontrate il micro:bit per la prima volta, gli autori hanno preparato un altro strumento per acquisire le conoscenze di base necessarie per il coding e l'uso del micro:bit – chiedi al tuo bibliotecario su questo strumento.

Il quarto capitolo fa conoscere al lettore il relativo set di misurazione – strumento educativo „fai da te“ ideato per l'ambiente micro:bit che vi permette di misurare temperatura, umidità, pressione atmosferica e concentrazione di microparticelle nell'aria. Questo capitolo informa il lettore anche sulla piattaforma online per il supporto di big data alla quale questo strumento può connettersi.

Dopo aver letto il presente manuale e visto tutti gli esempi presentati potrete sviluppare i programmi micro:bit per misurare le variabili atmosferiche necessarie per la valutazione della qualità dell'aria e pubblicare i dati su internet per renderli utilizzabili dagli altri – facendo così i vostri primi passi nella scienza partecipativa.

Introduzione alla scienza partecipativa

Questo capitolo vi introdurrà in modo più dettagliato al concetto di scienza partecipativa e vi darà una breve panoramica di alcuni campi in cui essa viene applicata. Inoltre, conoscerete i vantaggi della partecipazione ai progetti di scienza partecipativa e capirete i suoi benefici e svantaggi.

Che cos'è la scienza partecipativa?

Esistono molte concezioni diverse della scienza partecipativa, ma quella di base e quella più semplice definisce la scienza partecipativa come una ricerca scientifica condotta interamente o parzialmente dai membri del pubblico indistinto che di solito sono scienziati dilettanti e non professionisti. I partecipanti raccolgono, condividono, analizzano o trascrivono dati e osservazioni, spesso su vaste aree geografiche o durante lunghi periodi, e in generale usando le applicazioni mobili e internet. La scienza partecipativa è nota anche come scienza di comunità, scienza di sforzo collettivo, scienza nella nuvola informatica, monitoraggio volontario oppure soltanto la partecipazione di semplici cittadini alle ricerche scientifiche.

L'idea della scienza partecipativa non è nuova – la partecipazione di dilettanti alla scienza e le scoperte scientifiche degli individui e gruppi di interesse non professionisti sono stati presenti nel corso della storia. La raccolta di dati scientifici e di ricerche esisteva molto prima della comparsa delle università moderne. La scienza partecipativa è una specie di forma originale di ricerca.

La scienza partecipativa permette ai volontari di partecipare ai progetti di ricerca con lo scopo di aiutare gli scienziati e i gruppi della comunità ad aumentare le conoscenze scientifiche. Di solito si svolge in collaborazione con gli scienziati professionisti, e se le reti di volontariato sono abbastanza grandi, esso permette alla scienza di eseguire i compiti che altrimenti sarebbero o troppo costosi o troppo lunghi. La scienza partecipativa ha un alto potenziale che permette agli scienziati non professionisti di fare nuove domande fondamentali, di partecipare alle decisioni che riguardano le domande tecniche e scientifiche, il che alla fine porta alla creazione di una nuova cultura scientifica e cambiamenti sociali.

L'espressione scienza partecipativa fu usata per la prima volta nel 1987, quando una delle più vecchie organizzazioni per la tutela dell'ambiente, Società americana Audubon, non era soddisfatta dell'impegno del governo nel risolvere il problema dell'inquinamento dell'aria e delle piogge acide. Attraverso il progetto in cui i volontari hanno misurato l'acidità dell'acqua piovana in tutte le parti degli Stati Uniti d'America, quest'organizzazione è riuscita in brevissimo tempo a mostrare alto livello di pioggia acida in tutto il paese. In questo modo i volontari hanno potuto esercitare forti pressioni sui politici, che in precedenza negavano l'esistenza del problema, per intraprendere azioni concrete contro l'inquinamento.

La rivoluzione informatica ha drammaticamente velocizzato le possibilità e la portata di scienza partecipativa. Nei tempi di smartphone, internet e social media la scienza partecipativa in pratica diventa sempre più semplice. Quanto i dispositivi tecnici come sensori, geolocalizzazione via satellite (GPS), mappe velocemente disponibili e fotografie aeree, strumenti web e simili sono più mobili e più piccoli, tanto ai cittadini diventa più facile raccogliere i dati scientifici.

I progetti di scienza partecipativa possono essere divisi in tre categorie principali, in base a diversi ruoli che gli scienziati e i cittadini assumono: progetti di aiuto, progetti di collaborazione e progetti di co-creazione.



Progetti di aiuto sono ideati esclusivamente da parte degli scienziati. I partecipanti raccolgono, o nel caso di sforzo collettivo analizzano i dati, senza partecipare alla definizione del progetto.

Progetti di collaborazione sono altrettanto ideati da parte degli scienziati, però i cittadini sono coinvolti in alcune fasi del progetto. I partecipanti possono contribuire alla definizione dell'esperimento, all'analisi e all'interpretazione dei dati raccolti, oppure ad altre parti del progetto.



Progetti di co-creazione sono ideati in collaborazione reciproca tra gli scienziati e i cittadini – partecipanti. Gli scienziati e i cittadini – partecipanti o le comunità sono soci e lavorano insieme in tutte le fasi del progetto.

Principali campi di applicazione

I progetti di scienza partecipativa coprono una vasta gamma di temi e c'è la possibilità di creare un progetto in quasi tutti i campi scientifici. Ecco solo alcuni esempi.

Astronomia. Nella storia tanti dilettanti osservavano e descrivevano oggetti celesti come Luna, pianeti, stelle, comete, sciami meteorici, galassie o nebulose, studiavano anche i fenomeni come aurora polare e misuravano l'inquinamento luminoso. Se credete che sia possibile, con un relativamente semplice telescopio, osservare decine di milioni di stelle, allora potete immaginare il contributo dei volontari all'astronomia. Anche la NASA lavora con i volontari alla classificazione delle immagini, come per esempio fotografie della superficie di Marte, riducendo significativamente il tempo per l'analisi di grandi insiemi di dati.

Biologia. I volontari già da qualche tempo fanno il monitoraggio degli animali selvatici. In tutto il mondo esistono molti progetti di scienza partecipativa che hanno lo scopo di esaminare la distribuzione delle specie selvatiche nello spazio e nel tempo, come farfalle, uccelli (e tutte le specie animali), piante, funghi, muschi o licheni. Certe specie sono facilmente riconoscibili, e si può contribuire conoscendo solo alcune. Il progetto di scienza partecipativa più longevo è probabilmente la tradizione giapponese di raccolta dati sull'inizio e avanzamento della fioritura dei ciliegi giapponesi (*Prunus serrulata* o sakura), che risale a 1200 anni fa.

Informatica. Le sfide di informatica sono numerose. Il software può contenere errori e malfunzionamenti che provocano un risultato sbagliato o inaspettato, oppure comportarsi in modo imprevedibile. Le vaghezze o inadeguatezze di un sistema informatico possono essere sfruttate dai pirati informatici come punti di intrusione nei sistemi informatici con intenzioni criminali, ad esempio furti di dati personali o soldi. Esistono diversi progetti di scienza partecipativa in cui i giochi per computer, come indovinelli matematici in rete, vengono utilizzati per scoprire e correggere gli errori, contribuendo al compito importante del controllo del software. Altri giochi aiutano nella scoperta delle frodi informatiche, nell'imparare le basi del coding e nella difesa dagli attacchi informatici.

Scienze della Terra e geografia. Immagini satellitari, fotografie aeree, dati delle stazioni meteorologiche, sismografi e modellazione computazionale sono estremamente utili per la comprensione e la descrizione di processi sulla Terra. Però, questi metodi non possono da soli descrivere adeguatamente gli effetti dei fenomeni meteorologici, come siccità o inondazione, oppure la stima dei danni provocati da un terremoto in una determinata località. Inoltre, essi non bastano per disegnare carte geografiche accurate. La collaborazione con i volontari che riportano i dati raccolti sul campo permette, per esempio, di sapere esatti danni alle colture agricole o al bestiame causati dalle gravi condizioni meteorologiche, oppure descrivere precisamente l'esperienza delle persone e l'impatto del terremoto, migliorando in questo modo i sistemi di previsione e di allerta. Le informazioni raccolte sul campo aiutano inoltre a migliorare i dati spaziali per disegnare carte geografiche più accurate.

Ecologia e ambiente. La crisi ecologica globale è probabilmente la sfida più grande dell'umanità. Cambiamenti climatici e riscaldamento globale, inquinamento dell'aria, acqua e terra, deforestazione, diffusione delle specie aliene invasive e perdita della biodiversità appaiono in tutto il nostro pianeta. La descrizione precisa del problema è uno dei primi passi per la sua soluzione e i progetti di scienza partecipativa, in cui si raccolgono grandi quantità di dati su vaste aree geografiche, possono dare un enorme contributo. I cittadini da tutto il mondo monitorano gli impatti del riscaldamento globale sulla flora e fauna descrivendo eventi ciclici nella natura, come l'inizio della fioritura di un determinato albero, oppure l'arrivo di uccelli migratori in un luogo specifico. I volontari inoltre monitorano inquinamento chimico dei corpi d'acqua, inquinamento acustico e luminoso, inquinamento dell'aria, oppure riportano le informazioni sulla diffusione dei piccoli pezzi di plastica nell'ambiente.

Storia e storia dell'arte. Biblioteche, musei e collezioni di tutto il mondo sono pieni di tutti i tipi delle opere d'arte, oggetti storici e documenti, e molti di essi non sono mai stati digitalizzati, nemmeno classificati. C'è semplicemente troppo lavoro per essere svolto da poche persone. Con l'aiuto dei progetti di scienza partecipativa, sulle piattaforme online, molti musei e biblioteche eseguono il compito di digitalizzazione, trascrizione e classificazione di documenti manoscritti, opere d'arte, campioni marcati oppure anche gli antichi papiri dall'Egitto greco-romano. Ciò renderà i dati storici più utilizzabili per ricerche e scoperte, permetterà un accesso migliore al pubblico e infine, permetterà una migliore conservazione del patrimonio storico dell'umanità.

Lingua. La comprensione dei modi in cui ognuno di noi impara e usa le lingue, il significato delle parole, il contesto in cui sono usate e come tutto ciò si sviluppa nel tempo, non è un compito facile. I linguisti di tutto il mondo dipendono dall'aiuto del pubblico più ampio nello svolgere la loro attività. Esistono molte applicazioni, giochi in rete e portali web che raccolgono le informazioni sulle parole e sulle lingue. Si raccolgono i dati sull'uso innovativo della lingua parlata e quella scritta, sul significato delle parole o su come i bambini imparano la lingua. Tutto ciò può aiutare a preservare parole, lingue o dialetti che stanno scomparendo, oppure abilitare i computer e l'intelligenza artificiale per la comprensione e l'uso della lingua.

Medicina e salute. Con la rivoluzione biotecnologica cresce esponenzialmente la possibilità di creare nuovi medicinali e terapie. Allo stesso tempo, sempre di più e sempre più spesso appaiono malattie nuove come COVID-19, mentre l'umanità cerca ancora di cancellare le malattie storiche, come malaria, che causa mezzo milione di morti all'anno nel mondo. Lo sforzo collettivo aiuta i cittadini e gli epidemiologi nell'identificare il focolaio della recente pandemia di coronavirus, COVID-19, mentre i giochi indovinelli per computer si usano per creare le ricostruzioni 3D dei neuroni umani, contribuendo all'avanzamento della comprensione del cervello. Giocando a giochi per computer, i cittadini-scienziati inoltre aiutano a creare nuove proteine e nuove molecole di RNA che potrebbero essere utili come sensori o medicinali nella prevenzione oppure nella cura di malattie importanti.

Principali campi di applicazione

Oceanografia. Come l'universo, anche l'oceano è troppo vasto per essere studiato da una persona o laboratorio, e sulla dinamica degli oceani sappiamo ancora abbastanza poco. Perciò, molti progetti hanno bisogno di volontari per la raccolta dati, come monitoraggio dei detriti marini, con lo scopo di determinare le correnti oceaniche o fonti dell'inquinamento, di raccogliere i campioni di plancton durante il passaggio delle navi, oppure monitorare i percorsi migratori di balene o la salute di barriere coralline tramite le fotografie subacquee.

Società e psicologia. Le ricerche nei campi della sociologia e della psicologia spesso si appoggiano a grandi campioni. La scienza partecipativa può essere molto utile nella ricerca del funzionamento delle società umane e nella descrizione di relazioni tra gli individui all'interno della società. Inoltre, la scienza partecipativa può essere utilizzata per esplorare i problemi psicologici. Con l'aiuto del pubblico più ampio è possibile indagare sul collegamento tra idee, comportamenti e aspirazioni delle persone e la loro salute, benessere e durata della vita, oppure monitorare il senso di sicurezza nelle aree urbane pubbliche. La psicoterapia e la ricerca possono essere migliorate partecipando al progetto in cui gli individui possono inviare le fotografie e valutarle rispetto alla realizzazione della sensazione di rilassamento, comfort e persuasione (www.projectsoothe.com).

Tecnologia e ingegneria. Inventori e pensatori possono creare e utilizzare i propri strumenti per la raccolta dati per i loro esperimenti. L'attrezzatura scientifica usata sia dai cittadini che dagli scienziati professionisti può essere replicata con tecniche digitali, come la stampa 3D. È possibile fare un progetto in cui, usando la stampa 3D, si crea uno spettrometro completamente funzionante, che può essere utilizzato nell'analisi chimica per identificare le molecole che compongono un oggetto (<https://scistarter.org/3d-printable-raman-spectrometer>). Altri esempi includono gli strumenti per la creazione della radio amatoriale, astronomia amatoriale e attività fai da te. Gli scienziati amatoriali possono inoltre aiutare a rimuovere gli errori dai computer quantistici inventando gli indovinelli che sono necessari per la protezione dei computer quantistici dagli errori.

Perché dovresti far parte del progetto di scienza partecipativa?

Conosci il mondo intorno a te



I partecipanti hanno l'occasione di imparare dagli scienziati professionisti tutto sulle ricerche importanti. Potete conoscere i problemi che hanno impatto su tutti noi – determinate piante o animali, comportamento degli animali selvatici e ambiente locale o clima. A livello globale, i cittadini scienziati possono partecipare a progetti di ecologia, scienze ambientali, meteorologia, biologia, astronomia, biochimica, salute, scienze sociali, archeologia e molti altri campi scientifici.

Aiuta a proteggere l'ambiente

Numerosi progetti di scienza partecipativa includono l'aiuto nella protezione di specie in via d'estinzione, habitat o ambiente a rischio. Raccogliendo i dati supportate attivamente le ricerche scientifiche e aiutate a proteggere gli animali selvatici e a pulire il mondo. Molti scienziati hanno bisogno del vostro aiuto per prendersi cura del nostro pianeta.



Connettiti con la famiglia

A volte si fa fatica a pensare come trascorrere il tempo durante i fine settimana o le vacanze. I progetti di scienza partecipativa hanno bisogno di aiuto durante l'anno intero, ed essere coinvolti in un progetto scientifico vi offre un motivo perfetto per trascorrere il tempo con le persone amate.



Perché dovresti far parte del progetto di scienza partecipativa?

Partecipa alle scoperte scientifiche

I ricercatori hanno bisogno dei cittadini scienziati per raccogliere i dati, riportare le osservazioni e analizzare le informazioni. I volontari possono offrire dati preziosi e consigli per ricerche scientifiche che altrimenti non sarebbero disponibili. Il contributo di numerosi cittadini scienziati può velocizzare il processo di ricerca. I cittadini scienziati possono coprire vaste aree geografiche non disponibili agli scienziati, anche durante un periodo più lungo.



Passate il tempo all'aperto

Tutti sappiamo che l'aria fresca, insieme all'attività fisica, fa bene alla vostra salute e benessere. Molti progetti hanno bisogno di volontari disponibili a passare il tempo all'aperto – sia un ruscello locale, una nave o un parco nazionale – le possibilità sono tante. Alcuni progetti hanno bisogno di fotografi amatoriali per fare foto, mentre altri usano i servizi dei sub o dei surfisti.

Benefici e svantaggi della scienza partecipativa

Benefici della scienza partecipativa

La conduzione di una ricerca scientifica in collaborazione con il pubblico ha alcuni vantaggi perché permette:

- la stimolazione della curiosità e maggiore comprensione della scienza attraverso esperienze pratiche,
- la collaborazione con gli scienziati professionisti,
- la raccolta di grandi quantità di dati su vaste aree geografiche e durante periodi più lunghi, che altrimenti sarebbe difficilmente disponibile,
- la conduzione di ricerche scientifiche che altrimenti sarebbero troppo costose o che durerebbero troppo a lungo,
- il contributo all'analisi e alla risoluzione della tutela dell'ambiente o della società. I progetti ecologici e ambientali di scienza partecipativa hanno un enorme potenziale per l'avanzamento della scienza,
- la democratizzazione della scienza permettendo al pubblico di porre nuove domande scientifiche e partecipare al processo decisionale,
- l'impatto sulla politica di gestione delle risorse creando gli insiemi di dati che altrimenti sarebbe impossibile creare, influenzando con ciò la vita di tutti.

Svantaggi della scienza partecipativa

Dall'altra parte, la partecipazione del pubblico alle ricerche scientifiche include anche alcuni rischi come:

- l'introduzione della parzialità nei dati se i volontari non hanno un'adeguata formazione,
- la precisione di certi volontari varia dipendentemente dalla motivazione, dalla difficoltà dei compiti e dall'esperienza,
- i volontari potrebbero mentire sui dati, specialmente se esistono i premi per incentivare la partecipazione,
- complessi metodi di ricerca o progetti troppo impegnativi a volte non sono adeguati per la scienza partecipativa,
- sfruttamento non intenzionale del lavoro volontario o abuso di dati pubblici.

Dieci principi della scienza partecipativa

Gli esperti della scienza partecipativa hanno pensato ai valori che bisognerebbe prendere in considerazione in ogni progetto per rispettare il contributo di volontari. Ecco i dieci principi della scienza partecipativa ideati dall'Associazione Europea di Citizen Science (ECSA).

1. I cittadini hanno un ruolo importante nel progetto.
2. I progetti di scienza partecipativa producono un risultato scientifico originale. Ad esempio, rispondere ad un quesito di ricerca o mettere in pratica azioni di conservazione, decisioni gestionali o politiche ambientali.
3. Sia gli scienziati professionisti sia i cittadini coinvolti traggono vantaggio dalla partecipazione. I vantaggi possono includere la pubblicazione dei risultati di una ricerca, opportunità di apprendimento, piacere personale, benefici sociali, soddisfazione per aver contribuito a fornire un'evidenza scientifica.
4. I cittadini scienziati possono, se desiderano, prendere parte a più fasi del processo scientifico. Questo può includere lo sviluppo di quesiti di ricerca, mettere a punto un metodo, raccogliere e analizzare dati e comunicare i risultati.
5. I cittadini scienziati ricevono feedback. Per esempio, come i loro dati vengono utilizzati e quali sono i risultati nel campo della ricerca, politico e sociale.
6. La scienza partecipativa è considerata una metodologia di ricerca come qualunque altra, con limiti e margini di errore che devono essere considerati e tenuti sotto controllo.
7. I dati provenienti dai progetti di scienza partecipativa sono resi pubblicamente disponibili e, ove possibile, i risultati sono pubblicati in un formato open access, a meno che esistano motivi di sicurezza o privacy che lo impediscano.
8. Il contributo delle persone coinvolte in progetti di scienza partecipativa viene riconosciuto ufficialmente nei risultati e nelle pubblicazioni di progetti.
9. I progetti di scienza partecipativa vengono valutati per il loro risultato scientifico, per la qualità dei dati, l'esperienza dei partecipanti e l'ampiezza dell'impatto sociale e sulle politiche di settore.
10. I responsabili dei progetti di scienza partecipativa prendono in considerazione aspetti legali ed etici relativi a copyright, proprietà intellettuale, accordi sulla condivisione dei dati, confidenzialità, attribuzione e impatto ambientale di ogni attività.

Progetti interessanti di scienza partecipativa da tutto il mondo

I progetti di scienza partecipativa esistono da molto tempo e le iniziative appaiono in tutto il mondo. Alcuni di essi hanno un impatto globale e gli altri, invece, si svolgono nelle aree locali e limitate. Certi progetti hanno davvero fatto la differenza rendendo il mondo un posto migliore. In seguito presenteremo alcuni progetti interessanti, e di alcuni di essi potete ancora far parte.

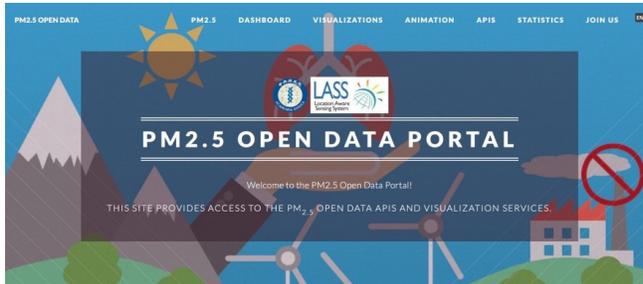


Progetti che hanno cambiato il mondo

Progetti che hanno cambiato il mondo e progetti di cui potete far parte

Progetto "The AirBox Open Source"

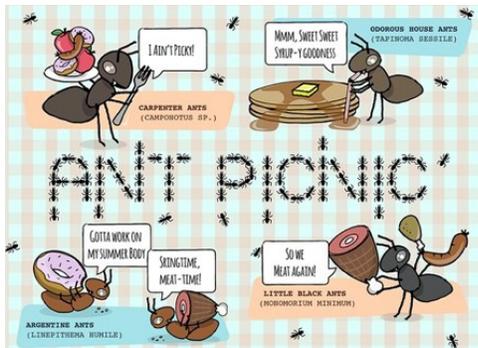
<https://pm25.lass-net.org>



Il problema dell'inquinamento dell'aria a Taiwan è peggiorato nel 2014, e l'origine controversa delle nocive PM2.5 (microparticelle nell'aria pericolose per la salute) ha portato a un'intensa discussione sui fonti dell'inquinamento dell'aria. Però, nessuno sapeva dare la risposta né quali azioni bisogna intraprendere perché mancavano i dati. Il progetto AirBox è fondato sullo slogan popolare taiwanese "Salvate da soli il vostro ambiente" per incentivare la partecipazione del pubblico concentrandosi nel monitoraggio di PM2.5 tramite dispositivo AirBox. In pochi anni i dispositivi AirBox sono apparsi in tutte le parti di Taiwan raccogliendo enormi quantità di dati. I resoconti sull'inquinamento si pubblicano in rete in tempo reale e questo progetto potrebbe offrire le raccomandazioni per migliorare la situazione ambientale.

Picnic per le formiche

<http://studentsdiscover.org/lesson/ant-picnic/>



Avete mai notato che alcune formiche vengono attratte di più dalle vostre patatine che dai vostri dolci? Le loro scelte della merenda diranno agli scienziati qualcosa sul cibo che hanno a disposizione nella natura. Le preferenze e i bisogni alimentari umani sono ben documentati, però le preferenze nutrizionali delle formiche in diverse parti del mondo sono ancora un mistero. Che cosa mangiano le formiche in diversi periodi dell'anno e in diversi luoghi di tutto il mondo ci dice cosa gli potrebbe mancare nel loro ambiente e come i cambiamenti climatici potrebbero influenzare la popolazione delle formiche. La partecipazione è molto semplice e disponibile in tutto il mondo: fate il picnic per le formiche, aspettate un'ora e registrate il numero delle formiche.

GLOBE Observer: Clouds

<https://observer.globe.gov/>



La principale componente del sistema Terra sono le nuvole che riflettono, assorbono e diffondono la luce solare e la radiazione infrarossa dalla Terra. Ciò influenza il flusso dell'energia nell'atmosfera. Diversi tipi di nuvole hanno diversi impatti, ma importa anche la grandezza della copertura nuvolosa. Questo progetto utilizza uno strumento basato sulle applicazioni per la documentazione di quello che vedete in cielo. Le osservazioni aiutano gli scienziati a monitorare i cambiamenti delle nuvole nelle ricerche sul clima. Inoltre, gli scienziati usano i vostri dati per la verifica dei dati satellitari della NASA. Presentando le vostre osservazioni potete aiutare gli studenti di tutte le età a condurre vere ricerche scientifiche all'interno del programma GLOBE. Per partecipare basta scaricare l'applicazione, uscire all'aperto e seguire le istruzioni dell'applicazione per l'osservazione del vostro ambiente. Fotografate le nuvole, segnate le osservazioni del cielo e confrontatele con le immagini satellitari della NASA per aiutare gli scienziati a capire il cielo da diverse prospettive.

Il globo di notte

<https://www.globeatnight.org>



L'inquinamento luminoso è la presenza di luce artificiale nelle condizioni di solito buie. Esso ci impedisce di vedere bene le stelle, consuma energia e soldi, causa disturbi del sonno negli esseri umani, rende difficoltoso l'addormentamento e allevamento degli animali e minaccia il nostro "diritto alla luce stellare". Il programma Globe at Night è una campagna cittadino-scientifica internazionale per aumentare la consapevolezza del pubblico sull'impatto dell'inquinamento luminoso. I cittadini sono invitati a misurare la luminosità del cielo notturno e a presentare le loro osservazioni tramite PC o smartphone. Si invitano le persone a uscire all'aperto e confrontare quante stelle sono visibili in una costellazione rispetto a quante stelle dovrebbero essere visibili. Negli ultimi 12 anni i cittadini di 180 paesi hanno contribuito con più di 180 000 misurazioni, che ha fatto di Globe at Night la campagna di maggior successo per aumentare la consapevolezza dell'inquinamento luminoso fino ad oggi.

Progetti che hanno cambiato il mondo

Il grande sondaggio sulle microplastiche

<https://microplasticsurvey.org>



L'inquinamento provocato da plastica e microplastica (piccoli frammenti di plastica) è una grande minaccia agli ecosistemi marini e alla salute delle persone. Il grande sondaggio sulle microplastiche è un progetto internazionale che utilizza la scienza partecipativa per raccogliere importanti dati e per valutare la portata e la diffusione di microplastica nei fiumi, laghi e regioni costiere. Il progetto è cominciato nel 2018 e ci partecipano numerose persone e organizzazioni da tutto il mondo.

Sapelli

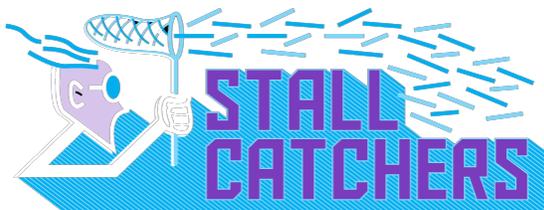
<http://www.sapelli.org>



Questo progetto deve il suo nome a un importante e antico albero africano chiamato Sapelli che dà un legno commerciale solido, simile al mogano. Il software Sapelli, sviluppato dal gruppo Extreme Citizen Science, è un progetto open source, ideato per essere usato da tutti gli interessati. Il suo scopo è di permettere agli analfabeti o semianalfabeti di usare gli smartphone o i tablet per mappare il loro ambiente e tutte le minacce a cui sono esposti. In Congo e Camerun questa applicazione permette alle tribù autoctone di mappare e proteggere in modo efficace i loro alberi dalle aziende per abbattimento alberi e di documentare gli abbattimenti illeciti e le attività di bracconaggio.

I cacciatori alle occlusioni dei vasi sanguigni

<https://stallcatchers.com/main>



Non esiste ancora la cura per la malattia di Alzheimer, ma i ricercatori dell'Università Cornell hanno lo scopo di cambiare questo fatto. Uno dei sintomi della malattia è la riduzione del flusso di sangue nel cervello causata dall'occlusione dei vasi sanguigni, però ancora oggi nessuno sa perché questo accade. I cittadini – cacciatori alle occlusioni dei vasi sanguigni – possono aiutare gli scienziati ad analizzare le registrazioni video del cervello colpito dalla malattia di Alzheimer. È vero che i vasi sanguigni deteriorano? In questo progetto di scienza partecipativa i cittadini fanno da "cacciatori" guardando le registrazioni video dei cervelli di topi e valutando il flusso sanguigno come "libero" o "bloccato". Con l'aiuto del pubblico gli scienziati sperano di trovare un trattamento efficace per la cura della malattia di Alzheimer in pochi anni – in tempo per cambiare le vite delle persone che oggi hanno questa malattia.

Le storie nella neve

<https://scistarter.org/stories-in-the-snow>



Ogni fiocco di neve è unico, e la forma dei cristalli appena caduti può dirci qualcosa sulle condizioni atmosferiche in tempo reale. Fotografare un fiocco con lo smartphone può aiutarvi a seguire il suo percorso attraverso l'atmosfera. Le ricerche dei cittadini scienziati sui cristalli di neve caduti vengono raccolte e analizzate per accordare la foto, il luogo e il tempo con la temperatura, velocità del vento, direzione del vento e visibilità. Le osservazioni servono per conoscere meglio gli strati delle nuvole che contengono molta umidità e collegamenti tra le morfologie di cristalli e i modelli meteorologici, migliorando in questo modo la comprensione del tempo e arricchendo le conoscenze sulla neve.

Progetti che hanno cambiato il mondo

La rete taiwanese per monitorare gli animali vittime di incidenti stradali

<https://roadkill.tw/en>



La rete taiwanese per monitorare gli animali vittime di incidenti stradali è nata dal gruppo Facebook creato nel 2011 dai cittadini preoccupati e non è inizialmente pensata per diventare un progetto di scienza partecipativa. La missione principale era di ridurre gli incidenti stradali (gli animali attraversano la strada e vengono uccisi dalle automobili che passano) e di popolarizzare la discussione sulle domande che riguardano la tutela dell'ambiente. Le vie di circolazione con gli animali incidentati vengono fotografate in tutto il Taiwan e le foto, insieme alla posizione geografica, vengono trasferite in una base di dati per essere identificate da parte degli esperti. I risultati del progetto sono impressionanti. Grazie al lavoro del volontariato era possibile creare la mappa della distribuzione di animali a Taiwan e migliorare la costruzione delle strade per diminuire il numero di animali incidentati. Inoltre, i volontari hanno scoperto un'inosservata epidemia di rabbia (malattia mortale anche per gli esseri umani), che ha spinto il governo ad adottare subito le misure per prevenire il contagio. La rete ha anche mostrato che la morte di alcuni uccelli si attribuisce ai pesticidi usati in agricoltura, dopo di che il governo taiwanese ha limitato l'uso di pesticidi tossici. In altre parole, la rete taiwanese per monitorare gli animali vittime di incidenti stradali introduce veri cambiamenti nelle vite dei taiwanesi.

Come contribuire ai progetti di scienza partecipativa?

Come contribuire ai progetti di scienza partecipativa?

Alla scienza servono più occhi e orecchie di quelli che hanno gli scienziati. Le persone come noi raccolgono i dati fotografando nuvole o ruscelli, documentando i cambiamenti nella natura tramite i sensori degli smartphone per aiutare gli scienziati a monitorare la qualità di acqua e aria, oppure giocando a vari giochi per migliorare le ricerche mediche. L'idea di questi progetti è che chiunque e ovunque può partecipare alle ricerche scientifiche importanti. Per partecipare ad alcuni progetti, come i cacciatori alle occlusioni dei vasi sanguigni, non bisogna neanche lasciare il comfort della propria casa.

Le possibilità odierne di partecipazione alla scienza partecipativa sono quasi illimitate. È molto probabile che esista un progetto di scienza partecipativa che coincida con qualunque hobby, professione o curiosità che forse abbiate. Partecipare è semplice! Spesso potete usare il vostro cellulare o internet per raccogliere e inviare le osservazioni e vedere i risultati. Potete semplicemente accedere a internet, visitare una delle basi di progetti, ricercare i progetti che coincidono con i vostri interessi e cominciare a contribuire. Nel capitolo successivo si trovano diversi collegamenti a siti web con gli elenchi dei progetti di scienza partecipativa.

Collegamenti ipertestuali e le risorse di scienza partecipativa

Partecipa al progetto

Se siete interessati a partecipare ad un progetto di scienza partecipativa, potete visitare diversi archivi digitali che contengono gli elenchi di progetti da tutti i campi e da tutte le aree geografiche.

<https://scistarter.org> - Con più di 3000 iniziative la SciStarter è la più grande base di dati sui progetti di scienza partecipativa.

<https://www.zooniverse.org> - Zooniverse è un portale web di scienza partecipativa che rappresenta la casa di alcuni dei più grandi, più popolari e più riusciti progetti scientifici su internet.

<https://eu-citizen.science> - Oltre la condivisione di conoscenze, strumenti, educazione e risorse per la scienza partecipativa, su questa piattaforma potete sfogliare e cercare i progetti di scienza partecipativa, oppure aggiungere i progetti propri.

Potete partecipare anche al progetto di scienza partecipativa che misura le variabili atmosferiche dell'aria nel vostro paese usando il misuratore AQ:bit. L'AQ:bit contiene diversi sensori collegati al micro:bit con i quali misura la temperatura, la pressione, l'umidità e la concentrazione di microparticelle nell'aria. Nel terzo capitolo del manuale familiarizzatevi prima con il micro:bit, microcontrollore che gestisce il funzionamento dell'AQ:bit. Ciò vi servirà da introduzione al quarto capitolo in cui si trovano le informazioni più dettagliate sull'AQ:bit e sul modo di partecipare a quel progetto cittadino.

Collegamenti ipertestuali e risorse di scienza partecipativa

Crea il tuo progetto

Se volete creare un proprio progetto di scienza partecipativa, leggete l'ultimo capitolo del presente manuale e visitate i siti web con gli strumenti che vi assistono in ogni passo e vi offrono una serie di esempi pratici.

<https://www.citizenscience.gov/toolkit/#> - Sito web che contiene consigli sui processi di base per pianificazione, disegno e realizzazione di un progetto di scienza partecipativa, elenco di casi studio, esempi di progetti riusciti e biblioteca di risorse. (Questo sito è servito anche da base per scrivere il capitolo: *Volete cambiare il mondo? Create il proprio progetto di scienza partecipativa!*).

<https://citizenscience.ch/de/> - Qui troverete informazioni sulla scienza partecipativa in Svizzera, elenco di progetti a cui possono partecipare tutti e interfaccia per creare i progetti di scienza partecipativa: strumento aperto, gratuito e semplice per creare un progetto proprio di scienza partecipativa per l'analisi dei dati.

<https://ecsa.citizen-science.net> - Associazione europea per la scienza partecipativa lancia e supporta i progetti di scienza partecipativa tramite workshop per la formazione e lo sviluppo di strumenti e risorse per la comunità scientifica.

La scienza partecipativa in Svizzera

<https://www.schweiz-forscht.ch/> - Schweiz Forscht gestisce l'ufficio svizzero per la scienza partecipativa ed è il contatto per la scienza partecipativa in Svizzera. Chiunque può rivolgersi all'ufficio e porre le domande riguardo alla scienza partecipativa in Svizzera, come lanciare un progetto oppure dove trovare i collaboratori.

<https://www.citizenlab.org> - Con la sede presso l'Università di Ginevra, Citizen Cyberlab sviluppa e studia nuove forme della partecipazione del pubblico nelle ricerche, lancia i progetti e organizza eventi per incentivare la collaborazione tra i cittadini e gli scienziati.

<https://www.science-et-cite.ch/de/> - Science et Cité, fondazione attiva a livello nazionale, promuove il dialogo tra la scienza e la società. È specializzata nell'approccio di bassa soglia e forme innovative di comunicazione, spesso mettendo in contatto diretto gli scienziati e i cittadini.

<https://www.pwa.uzh.ch/de.html> - Situata all'Università di Zurigo e all'ETH, l'Accademia di scienza partecipativa ha lo scopo di promuovere la collaborazione tra la scienza e la società. I servizi che offre sono aperti a tutti i cittadini interessati a partecipare ai progetti di ricerca e agli accademici scienziati.

<https://citizenscience.ch/> - Il Centro per la scienza partecipativa a Zurigo ha lo scopo di includere gli accademici scienziati e il pubblico nei progetti di scienza partecipativa di prossima generazione e offre risorse, professionalità e conoscenze tecniche per lo sviluppo, l'impostazione e il lancio dei progetti di scienza partecipativa.

Esperimenti con micro:bit

In questo capitolo viene introdotto il micro:bit – un microcomputer educativo con il quale potete condurre esperimenti interessanti. Diventa un ricercatore che, programmando il micro:bit, monitora i cambiamenti di temperatura, livello di luminosità e poi fa l'analisi e presenta i dati raccolti. Ulteriori informazioni sul tema troverete sul portale educativo *Izradi!*.



Introduzione a esperimenti con micro:bit

Con un'idea e strumenti adeguati i cittadini ricercatori possono da soli realizzare i propri progetti di scienza partecipativa. Uno di tali strumenti è certamente il micro:bit – un piccolo microcomputer destinato ad apprendimento di tecnologie digitali, coding, pensiero computazionale ed elettronica.

Micro:bit è un microcomputer che permette di ideare, creare e provare diversi progetti ed esperimenti educativi e d'intrattenimento. Questo microcontrollore contiene processore, pin di ingressi e uscite e si alimenta con due batterie AAA. Può visualizzare testo, numeri, disegni e animazioni sullo schermo. Può misurare la temperatura, definire i punti cardinali e contiene i sensori di movimento e di luce. Si può connettere ad altri dispositivi e sensori e comunicare con essi tramite un collegamento radio o la tecnologia Bluetooth. Con le sue parti e caratteristiche il micro:bit si trasforma facilmente in diversi dispositivi interattivi e funzionali.

Se fino ad ora non avete avuto la possibilità di incontrare il micro:bit, vi invitiamo a visitare il portale educativo *Izradi!* sul sito: <https://bit.ly/izradi>. Qui potete accedere ai materiali educativi gratuiti e ai corsi online sull'uso e sulla programmazione di micro:bit. Essendo principianti in questo campo, vi consigliamo di partire prima con i corsi *Upoznajte micro:bit* (<https://bit.ly/tecaj-microbit-1>) e *Projekti s micro:bitom* (<https://bit.ly/tecaj-microbit-2>). Essi vi faranno conoscere le parti, caratteristiche e funzionalità di micro:bit, imparerete a creare i primi programmi e a trasformare il micro:bit in una bussola, orologio, cronometro, misuratore di luminosità, rilevatore di intrusi e altri dispositivi interessanti. Una volta apprese le conoscenze di base e fatta un'idea sull'uso di micro:bit, sarete pronti per gli esempi più avanzati che si possono trovare all'interno del corso *Micro:bit i eksperimenti* (<https://bit.ly/tecaj-microbit-3>).

Nel seguito di questo capitolo spicca il progetto Micro:bit stazione di misurazione, che fa parte del corso prima menzionato. L'idea di questo esperimento sta nel fatto che il ricercatore, usando due micro:bit che comunicano tra loro più volte in intervalli a scelta, misura i valori della temperatura e del livello di luminosità all'interno di un'ambiente, raccogliendo sul computer i dati della misurazione per poterli poi analizzare e visualizzare. Per far comunicare i due micro:bit tra loro, entrambi devono essere impostati sullo stesso canale di comunicazione. Inoltre, per assicurare che uno di essi invia i valori misurati al computer in tempo reale con lo scopo di visualizzare e monitorare i valori, è possibile che avrà bisogno dell'aggiornamento del firmware. Tutto ciò imparerete studiando gli esempi in seguito, e per le altre idee ispiratevi con altri esperimenti del corso sul portale *Izradi!*.

Il micro:bit come un microcontrollore va spesso usato per gestire il funzionamento di altri dispositivi ricevendo i segnali da diversi sensori. Dopo aver conosciuto alcune possibilità e funzionalità del micro:bit in questo capitolo, nel quarto capitolo troverete un esempio del programma in cui il micro:bit, come parte del misuratore AQ:bit, misurerà i valori di temperatura, umidità, pressione e quantità di microparticelle nell'aria e li visualizzerà sul suo schermo.

Micro:bit stazione di misurazione

Cosa impareremo:

- Controllare e aggiornare la versione del firmware sul micro:bit
- Inviare i dati da un micro:bit ad un altro (temperatura e livello di luminosità)
- Connettere micro:bit al computer tramite l'opzione Pair
- Monitorare i dati ricevuti tramite l'opzione console Device
- Usare le istruzioni: **on start, radio set group, on button A pressed, on button B pressed, radio send value name = 0, pause (ms), clear screen, on radio received name value, serial write value x = 0, if-then-else, logical comparison, show leds**



I passi per la creazione del programma

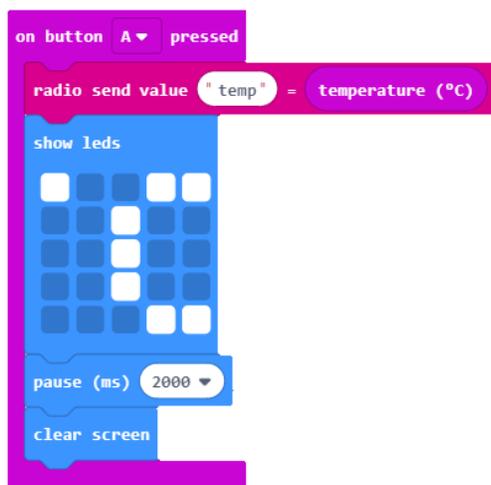
Per realizzare questo progetto vi servono 2 micro:bit. Il primo micro:bit sarà il dispositivo che misurerà la temperatura e il livello di luminosità e riporterà i valori al secondo micro:bit. Il secondo micro:bit riceverà i dati per registrarli e presentarli sullo schermo del computer.

Create prima il programma per il micro:bit che fa la misurazione.

Per iniziare bisogna impostare il gruppo radio all'interno del quale i micro:bit comunicheranno. Come avete già imparato questo può essere qualsiasi numero da 0 a 255.

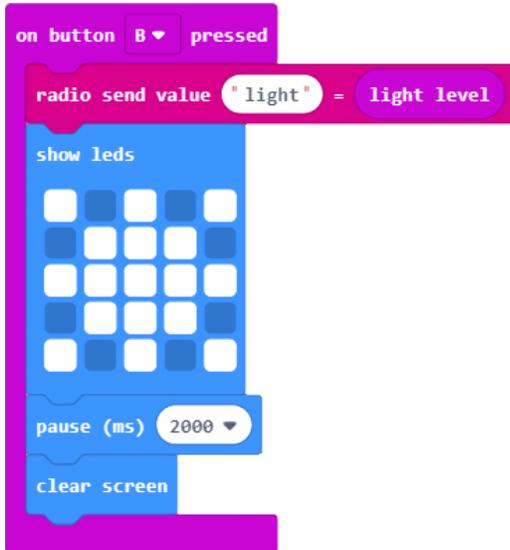


Questo micro:bit deve funzionare in modo da misurare e inviare i dati premendo il pulsante. Premendo il pulsante A deve misurare la temperatura, mostrare il disegno dell'unità di misura (disegnatele come volete) e inviare il dato all'altro micro:bit. Dopo due secondi la visualizzazione sullo schermo deve sparire. In questo caso useremo l'istruzione **radio send name value** dalla categoria **Radio**. Con ciò il valore inviato viene attribuito al suo nome.

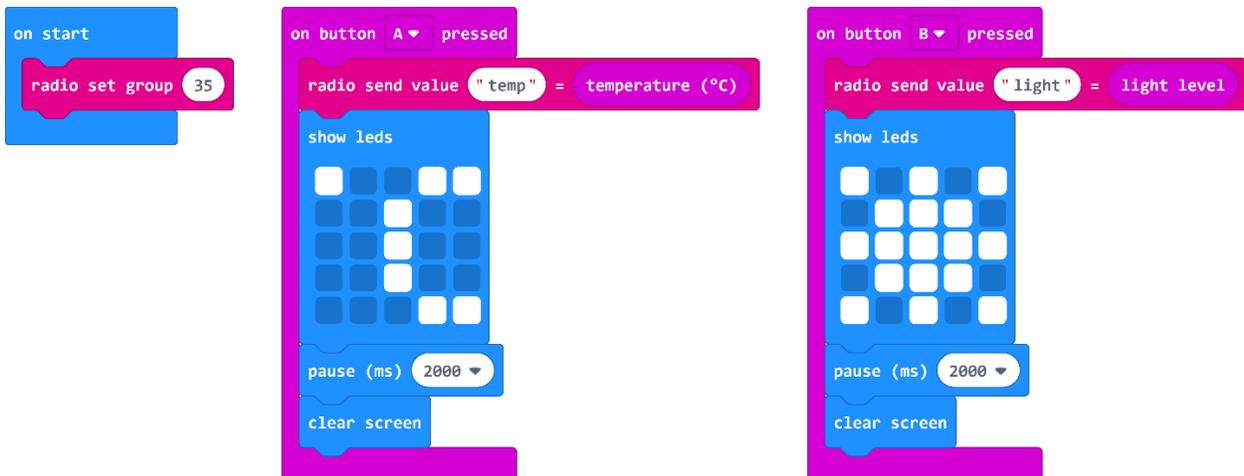


Micro:bit stazione di misurazione

Premendo il pulsante B il micro:bit deve misurare il livello di luminosità, mostrare il disegno del sole (disegnate come volete) e inviare il dato all'altro micro:bit. Dopo due secondi la visualizzazione sullo schermo deve sparire.

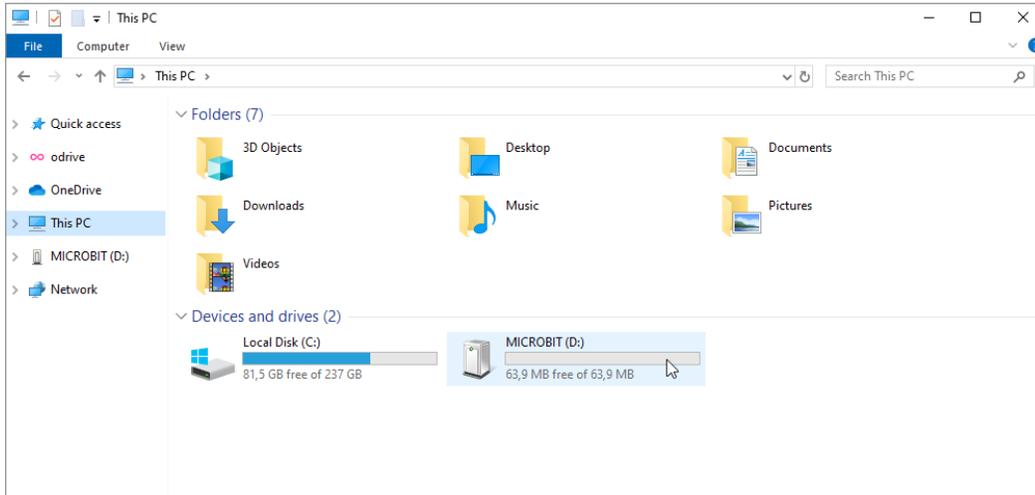


Provate il programma sul simulatore e scaricatelo sul micro:bit.

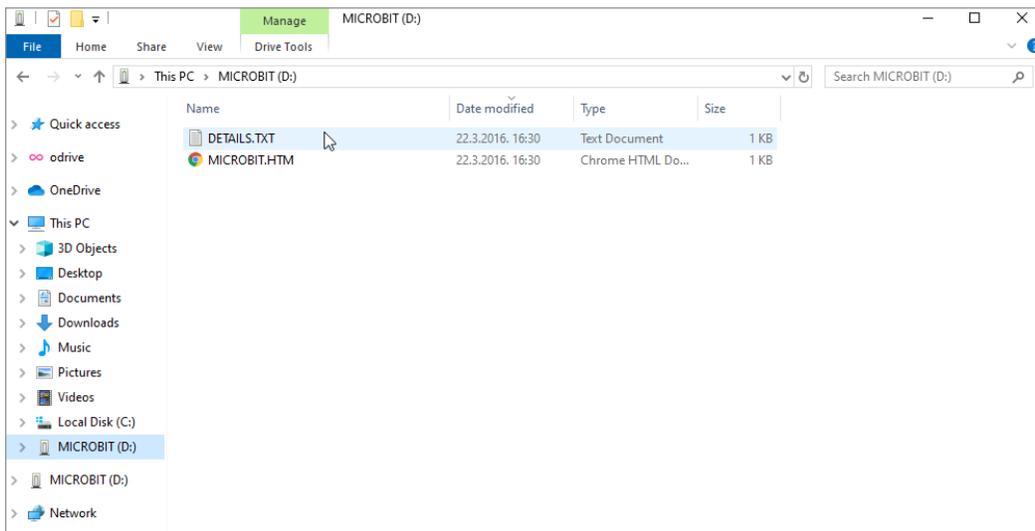


Il secondo micro:bit deve ricevere i dati visualizzati e farli visualizzare subito sullo schermo del PC. Questo significa che bisogna stabilire la trasmissione seriale tra micro:bit e PC.

Per farlo funzionare correttamente, il firmware del micro:bit deve essere 0249 o più. Per verificare quale versione di firmware è presente sul vostro micro:bit collegate il micro:bit al computer, trovatelo in This PC e apritelo con un doppio clic come qualsiasi altro file.



Si aprirà una finestra come mostra l'immagine successiva. Aprite il file **DETAILS.TXT**.



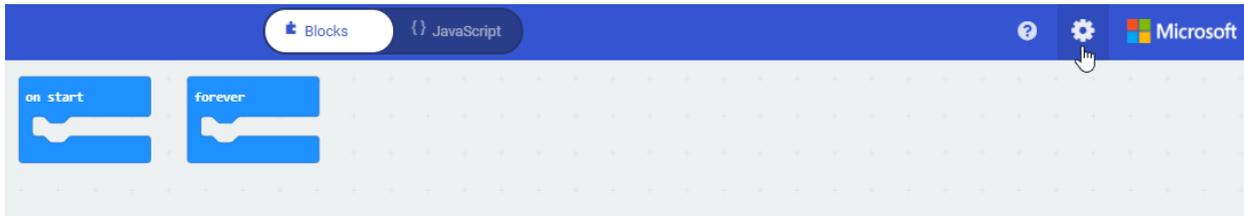
Adesso verificate quale numero è scritto nella parte Interface Version.



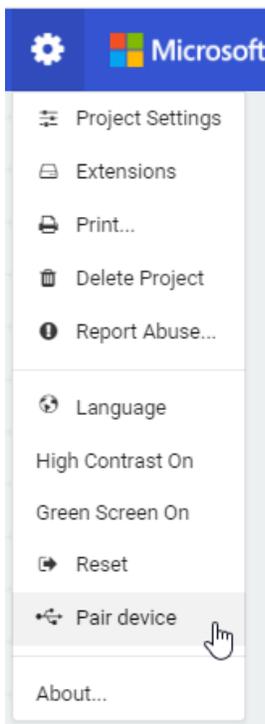
Se questo numero è minore di **0249** come in questo esempio, bisogna aggiornare il firmware. La procedura dell'aggiornamento è spiegata nel dettaglio qui: <https://microbit.org/get-started/user-guide/firmware/>. Se il vostro micro:bit ha la giusta versione del firmware, saltate questo passo.

Micro:bit stazione di misurazione

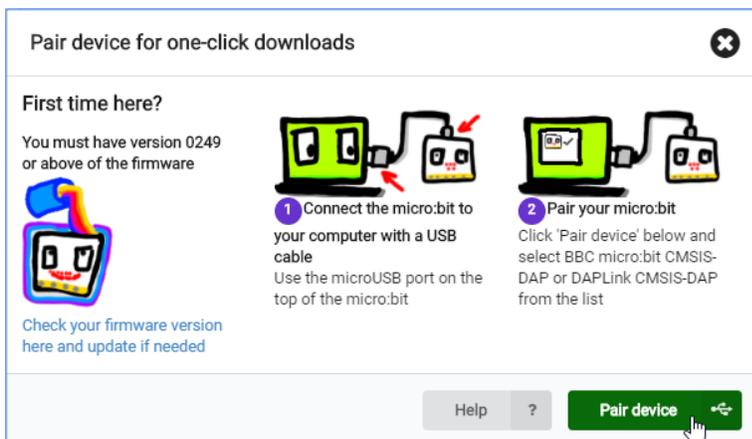
Dopo aver aggiornato il firmware possiamo continuare con la programmazione. Collegate il secondo micro:bit al computer e dall'editor scegliete l'opzione **More** (in alto a destra).



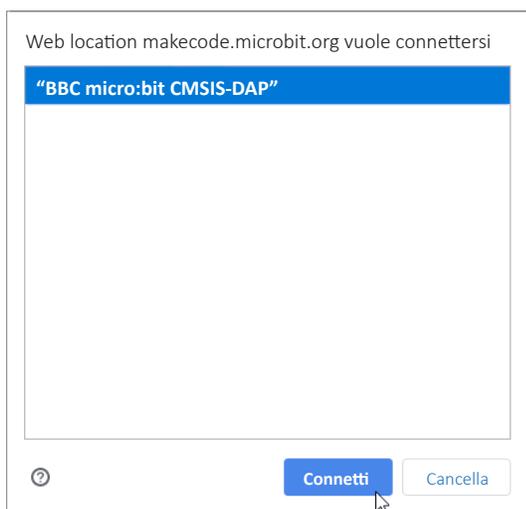
Si aprirà un menu a discesa all'interno del quale cliccate su **Pair device**.



Adesso appare la finestra con l'istruzione che abbiamo verificato nei passi precedenti. Cliccate sul pulsante verde **Pair device**.

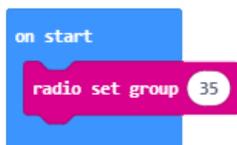


Dall'elenco scegliete il micro:bit e cliccate su **Connetti**.

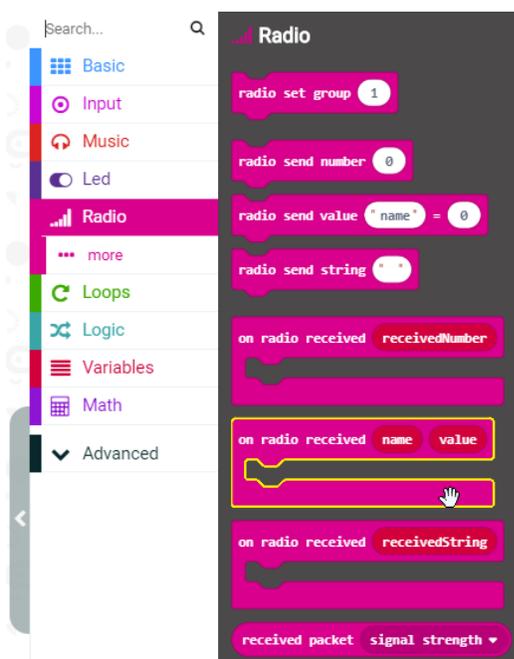


Nell'editor comparirà l'informazione di collegamento riuscito.

Il dispositivo è ora pronto e possiamo iniziare con il programma. Impostate il gruppo radio per la comunicazione come per il primo micro:bit.

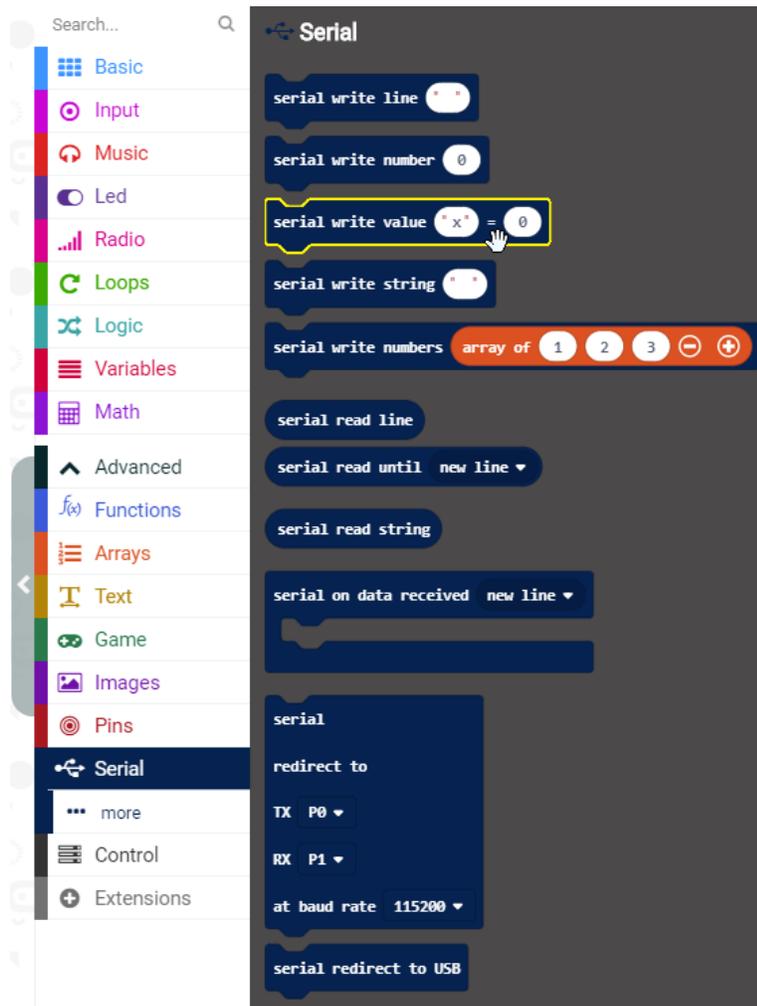


Questo micro:bit può ricevere due informazioni – o il valore di temperatura o il livello di luminosità. Perciò, dalla categoria **Radio** useremo il blocco **on radio received name value**.



Micro:bit stazione di misurazione

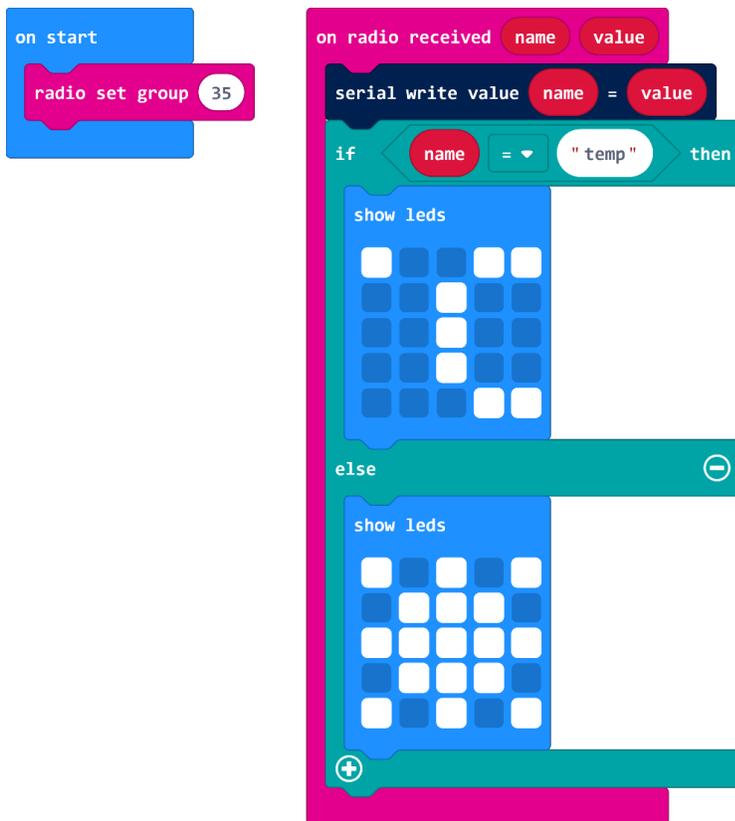
In questo blocco adesso inserite l'istruzione **serial write value x = 0** dalla categoria **Serial**.



Questa istruzione scrive il valore ricevuto sulla porta seriale in forma testo-numero dell'informazione, che è esattamente la forma del messaggio che il micro:bit riceve. In questa istruzione al posto di x inserite **name**, e al posto di 0 **value** (trascinateli dall'istruzione **on radio received name value**).

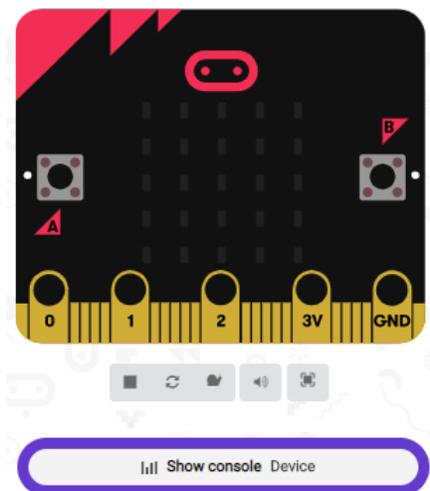


Aggiungete anche la visualizzazione dei disegni di temperatura e luminosità sullo schermo del micro:bit che deve essere uguale ai disegni sul micro:bit che invia il messaggio.



Premendo il pulsante Download trasferite il programma sul micro:bit. Dato che li avete precedentemente accoppiati, il programma si trasferirà automaticamente.

Inviare qualsiasi messaggio dal primo micro:bit. In quel momento nell'editor compare il pulsante Show console Device.



Premendo questo pulsante si aprirà una finestra nella quale potete monitorare i messaggi ricevuti. Essi sono rappresentati graficamente nella parte alta e numericamente nella parte bassa. Quando

Micro:bit stazione di misurazione

il micro:bit riceve il messaggio del valore della temperatura, esso sarà scritto nella parte bassa in forma name:value. Lo stesso vale anche per la luminosità. I cambiamenti dei valori ricevuti nel tempo (durante l'esecuzione del programma) saranno visibili anche nei grafici.



L'editor vi permette di scaricare i dati sul PC e di elaborarli in un secondo momento. Premendo il pulsante Export (in alto a destra) viene scaricato il file .csv in cui sono memorizzati tutti i valori che il micro:bit ha ricevuto. Potete analizzarli, elaborarli e presentarli a vostro piacere.



Create il proprio progetto di scienza partecipativa

Questo capitolo descrive il modello per ideare e far funzionare i progetti di scienza partecipativa. Alla fine del capitolo conoscerete l'AQ:bit – un dispositivo con il quale potete realizzare un progetto interessante di scienza partecipativa misurando temperatura, umidità, pressione atmosferica e concentrazione di microparticelle nell'aria.



Volete cambiare il mondo? Create il proprio progetto di scienza partecipativa

Questo capitolo descrive il modello per ideare e far funzionare i progetti di scienza partecipativa. Il modello è stato testato più volte con successo¹. I passi descritti si susseguono, ma ognuno di essi può essere preso indipendentemente.

Sviluppare un progetto di successo a cui partecipa il pubblico e che porta risultati ed effetti rilevanti richiede una corretta pianificazione. Come ideatore di un progetto dovresti partire dalla fine: che cosa voglio ottenere? Mi disturba il rumore del traffico, l'inquinamento di un ruscello nelle vicinanze o mi preoccupano gli effetti dei cambiamenti climatici e vorrei che la società adottasse le misure? Se desiderate che questi problemi si risolvano nella vostra area e che si determinino i piani d'azione, dovete raccogliere le prove basate sui dati scientifici.

Prima di iniziare, è importante, il più precisamente possibile, rispondere alle domande: "perché, che cosa, come, quando e dove?". È importante anche determinare chi sono gli individui coinvolti nel processo della ricerca scientifica: dalla formulazione del quesito di ricerca all'analisi dei dati e diffusione dei risultati. La qualità della partecipazione del pubblico si trova al centro del processo di ideazione. Per ideare ed eseguire ogni progetto bisogna decidere quali interessi possono e devono essere affrontati e come si definiscono gli obiettivi finali e i risultati desiderati. La domanda fondamentale è quindi: "interessi di chi vengono soddisfatti?". Se durante l'ideazione di un progetto interpretate correttamente gli interessi dei partecipanti, ovvero le loro speranze, desideri, obiettivi e aspettative, avete fatto un grande passo avanti verso il successo.

¹ Bonney, R., Cooper, C. B., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. V., & Shirk, J. (2009). Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy. *BioScience*, 59(11), 977-984.
<https://www.citizenscience.gov/toolkit/#>

Determina l'estensione del problema – scegli il quesito di ricerca

Cominciate con la ricerca dettagliata sul problema che dovete risolvere – perché questa cosa è importante, quali sono le vostre priorità, chi è interessato e cosa sperate di realizzare – e sviluppate le vostre ipotesi. Esplorate i possibili approcci e scegliete quello migliore. Cercate di capire che cosa la scienza partecipativa può ottenere e che cosa può ottenere con lo sforzo collettivo. Alla fine, identificate le principali parti interessate che dovranno approvare e supportare le soluzioni di problema. Prendetevi del tempo per inquadrare attentamente il vostro progetto e creare forti fondamenti in modo che tutti i passi successivi soddisfino le vostre esigenze.

La scienza partecipativa è particolarmente utile ai ricercatori interessati alle risposte ai quesiti che hanno una grande portata spaziale o temporale. Nella scelta di quesito dovete prendere in considerazione che la maggior parte dei partecipanti saranno osservatori dilettanti. I quesiti per i quali la raccolta dati richiede le competenze di base, come contare alcuni tipi di uccelli nelle mangiatoie, sono più adatti dei quesiti che richiedono un livello più alto di competenze e conoscenze. Dato che i progetti più complessi di solito attraggono un minor numero di partecipanti, gli ideatori di progetto, che vogliono arrivare a un grande numero di persone, devono rendere più semplici i progetti. Però, anche i progetti semplici possono risolvere quesiti complessi.

Inventa un progetto

Dopo aver esaminato il vostro problema e stabilito che coincide con i principi della scienza partecipativa e lo sforzo collettivo, siete pronti per l'ideazione del vostro progetto. L'ideazione non dovrebbe essere un processo troppo complesso, tenete in mente che deve essere semplice.

Per ideare il vostro progetto dovete chiaramente identificare gli obiettivi e dividerli in diversi compiti aggiungendo i dettagli necessari.

- Sapete cosa volete esaminare, quali informazioni volete raccogliere o cosa i partecipanti vogliono imparare. Quali misure concrete userete? Quale formato chiederete alle persone di usare per scambiare le informazioni?
- Decidete se queste misure e formati funzioneranno meglio nel progetto in rete o in pratica. Decidete se i volontari raccoglieranno più facilmente i dati autonomamente o sotto la supervisione, con o senza la richiesta di formazione.
- Considerate le possibili opzioni dell'archiviazione dei dati, chi deve avere la possibilità di vederli e per quanto tempo devono essere disponibili.
- Pensate alle possibili fonti di finanziamento e perché i vostri obiettivi dovrebbero essere del loro interesse. Presentate i modi della comunicazione dei vostri risultati per mostrare il successo.

Avete descritto nel dettaglio i vostri obiettivi. Adesso dovete creare il vostro team e scoprire quali sono le vostre risorse e i limiti per quanto riguarda i finanziamenti, il personale, l'attrezzatura, i bisogni e la portata. Non esitate a chiedere aiuto e consiglio da un professionista per assicurarvi che il progetto stia proseguendo in modo strettamente scientifico.

- A seconda della complessità del quesito di ricerca e della portata del progetto, forse avrete bisogno di un team multidisciplinare. Per assicurare l'integrità scientifica, sviluppare il protocollo, analizzare e interpretare i dati dopo averli raccolti, avrete bisogno di un ricercatore. Il formatore spiegherà ai partecipanti l'importanza del progetto, esaminerà i protocolli, svilupperà i materiali di supporto e assicurerà un feedback adeguato dei partecipanti. L'esperto per la base di dati serve per lo sviluppo della base di dati e della tecnologia necessaria per la ricezione, archiviazione, analisi, visualizzazione e distribuzione dei dati del progetto e dei risultati. Potete aggiungere al team anche la persona che assicurerà l'inizio del progetto con obiettivi misurabili e che valuterà il successo finale del progetto.
- Determinate le responsabilità di ogni membro del vostro team, delle organizzazioni partner e dei partecipanti. Inoltre, forse vorrete includere gli esperti di marketing, visual design, impegno nella comunità, assunzione e comunicazione con partecipanti.
- Notate tutto ciò che vi servirà per finire il vostro progetto, incluso attrezzatura, immagazzinamento, viaggi e formazione. Confrontate i vostri piani con progetti simili di scienza partecipativa e sforzo collettivo e vedete se potete usare i protocolli dai progetti esistenti o quelli passati.
- Valutate se esistono i costi del viaggio e del materiale, i costi della condivisione di risultati con

i volontari e create un budget realistico.

- Elencate quello che dovete fare per garantire la sicurezza dei partecipanti del progetto e la sicurezza dei vostri dati.
- Se avete bisogno del finanziamento, scegliete le strategie di finanziamento secondo i vostri bisogni. Prendete in considerazione il finanziamento collettivo, i fondi pubblici e privati, oppure sovvenzioni.

Dopo aver specificato gli obiettivi e le risorse necessarie, dovete pianificare la gestione del progetto:

- Definite quando ciascuno dei compiti può essere eseguito – incluso assunzione, formazione, raccolta dati, garanzia della qualità, analisi e applicazione di risultati – e assegnategli il responsabile.
- Decidete il miglior modo per la creazione e gestione della comunità dei partecipanti del progetto.
- Se il vostro progetto è in rete, valutate se potete usare un sito web o uno strumento già esistente come l'infrastruttura primaria. Se no, definite come volete creare la vostra pagina web.
- Non dimenticate che anche i partecipanti possono aiutare a gestire la comunità.
- Create il piano per la comunicazione con la comunità, decidete quali strumenti e media userete in ogni fase.

Adesso siete quasi pronti per il lavoro, perciò impostate tutto in modo da poter, quando arriva il tempo, facilmente portare i partecipanti e condividere i risultati del progetto. La cosa più importante è di facilitare la partecipazione al vostro progetto!

- La qualità dei dati è la domanda cruciale di tutti i progetti di scienza partecipativa. L'assicurazione della qualità dei dati dipende da chiari protocolli per la raccolta dati, semplici e logici modelli dei dati e supporto ai partecipanti nel capire come seguire i protocolli e consegnare i propri dati.
- Esaminate i vostri protocolli e modelli dei dati con colleghi o amici che non sono esperti del tema per scoprire le imperfezioni che potrebbero causare delle difficoltà prima del lancio del progetto.
- Ideate la formazione migliore delle persone per fargli capire i vostri obiettivi e definite cosa devono fare, offrendo ad esempio eventi o materiali di supporto come workshop, manuali, registrazioni video e domande poste frequentemente (FAQ).
- Create una comunità di partecipanti che riporterà sul progresso, incoraggerà il feedback e darà supporto.
- Immaginate le possibilità di socializzazione e comunicazione tra e con i partecipanti. Ciò aiuta a motivare i vostri partecipanti nel lungo periodo.
- Determinate la fine prevista del progetto.
- Create il piano per la comunicazione e pubblicazione dei risultati dei vostri progetti. Fatelo per i dati raccolti, ma anche per i risultati finali. Discutete i vostri risultati.
- Informate i partecipanti tramite un feedback costante e relazioni periodiche sul progresso.

Costruite una comunità

Dovrete costruire e mantenere un rapporto di fiducia con la vostra comunità. Includete le persone in modo da offrirgli molti diversi motivi per partecipare e modi in cui possono contribuire. Siate sensibili a certi bisogni, capacità e motivazione della comunità in cui lavorate e scegliete i modi migliori per assicurare che tutti ricevono dal progetto quello di cui hanno bisogno. Per riuscire a creare la vostra comunità, prima dovete conoscere i potenziali partner nella comunità, poi dovete trovare i modi per includerli e alla fine dovete realizzare la partecipazione in modo da connetterli attivamente con il vostro progetto.

- Scoprite che cosa motiva la vostra comunità e perché le persone vorrebbero partecipare al vostro progetto. Le opzioni sono: domande politiche, hobby, curiosità scientifica, preoccupazioni legate alla salute e molte altre.
- Se potete, passate a una comunità esistente e motivata, lavorate con gli intermediari che possono funzionare come partner.
- Quando affrontate i problemi locali, trovate le migliori piattaforme per la costruzione della vostra comunità. Ad esempio, gruppi di internet, social media o gruppi personali.
- Informate i membri potenziali come possono far parte del vostro progetto tramite annunci, comunicati stampa, siti web, conferenze, fiere delle comunità, eventi o riunioni.
- Mantenete la comunità e relazioni attive includendo i partecipanti nella discussione su pianificazione e comunicazione di risultati, incoraggiandoli a scambiare le opinioni e comunicare.
- Considerate quanti partecipanti del progetto rimangono o vanno via, perché lo fanno e cosa ottengono dal vostro progetto.
- Ascoltate i vostri volontari e trattateli come vostri colleghi e soci.
- Riconoscete gli sforzi dei volontari dall'inizio, spesso, e anche durante la presentazione dei vostri risultati.

Gestite i vostri dati

Obiettivo principale della maggior parte dei progetti di scienza partecipativa è la raccolta dati. I progetti di successo devono garantire la qualità, utilità e conservazione di dati. Gli scienziati professionisti, e se possibile anche il pubblico, devono accettare, sistemare e mettere a disposizione per l'analisi tutte le informazioni. Più i vostri volontari siano precisi nella raccolta dati, più credibile sarà il vostro progetto, e spenderete meno tempo a filtrare e pulire i dati. È cruciale sapere come analizzerete i dati prima di creare il piano finale della raccolta. Se non avete esperienza con l'analisi dei dati per il vostro progetto, includete gli esperti che possono aiutarvi.

- È obbligatorio assicurare che i dati raccolti vi aiutino nel raggiungere gli obiettivi generali del progetto.
- Assicurate che i volontari posseggano le capacità o la formazione necessaria per la raccolta e analisi dei dati di una qualità adeguata (la qualità dei dati deve corrispondere all'uso finale pianificato).
- Definite che tipi di dati condividerete, chi li possiede e chi avrà l'accesso. Documentate le regole e le norme del progetto che riguardano la privacy.
- Quando è possibile, usate i protocolli standard per la raccolta dati per assicurare la coerenza e aiutare i volontari ad eseguire i compiti.
- Pensate a una gamma di strumenti e approcci per la raccolta dei dati necessari (fotocamere, cellulari, fogli di carta con i dati, moduli inserimento dati).
- Usate i dati delle fonti alternative, come dati a distanza o informazioni meteo, che vi possono aiutare nel scoprire eventuali errori nei dati raccolti da volontari.
- È obbligatorio cercare le deviazioni nell'insieme di dati, come un numero troppo alto, o troppo basso, che potrebbero indicare un errore, misurare o prendere in considerazione gli errori del sistema.
- Documentate i vostri modi di elaborazione per assicurare l'integrità dei dati.
- Pensate a come potete presentare e interpretare i vostri risultati per renderli chiari e comprensibili a vostri volontari e altro pubblico.
- Pianificate di salvare i vostri dati a lungo termine, organizzate e documentate i vostri insiemi di dati in modo che gli altri possano capirli e usarli di nuovo.

Mantenete e migliorate il vostro progetto

I progetti di scienza partecipativa di successo richiedono la partecipazione continua e la valutazione del progresso nel raggiungere gli obiettivi. Considerate maggiori opportunità di interazioni sociali come un vantaggio per mantenere o intensificare la partecipazione al progetto. I livelli della partecipazione al progetto possono cambiare nel tempo o variare da persona a persona. Fate il possibile per motivare i volontari a continuare a ritornare, però capite che le persone a volte smettono di partecipare per motivi inevitabili.

- Prestate attenzione ai bisogni dei partecipanti per mantenere la loro motivazione.
- Premiate i vostri volontari con un certificato, un premio o qualche altro riconoscimento che incoraggerà il loro continuo ritorno. Fate capire ai vostri volontari che il loro lavoro porta i cambiamenti.
- Informate i vostri partecipanti sullo stato e progresso del vostro progetto.
- Raccogliete i feedback (ad esempio, tramite siti web o forum), includete nel vostro progetto i feedback utili e fate i cambiamenti necessari.
- Stimare se il vostro progetto raggiunge gli obiettivi e ottiene l'effetto desiderato, monitorate la qualità di vostri dati e risultati e siate pronti ad adattare il vostro progetto.
- Valutate il livello della motivazione dei vostri volontari e prendete le misure necessarie per motivarli.
- Annunciate quando e perché il vostro progetto finisce e se avete raggiunto i vostri obiettivi. Dopo la fine del progetto organizzate una coerente presentazione dei risultati.
- Pubblicate i risultati tramite siti web, pubblicazioni scientifiche, giornali o riviste. Tali pubblicazioni sono importanti non solo per l'interesse generale, ma anche per informare il pubblico su come i cittadini contribuiscono alla scienza e per motivare i nuovi individui a farne parte.

Misuratore AQ:bit

L'AQ:bit è un dispositivo che serve per misurare le variabili atmosferiche e che potete costruire usando il completo disponibile nella vostra biblioteca. La prima parte del nome AQ:bit proviene dalle parole inglesi *Air Quality* (AQ), e la seconda parte *:bit* indica la sua compatibilità con il micro:bit, microcomputer popolare destinato a farvi entrare nel mondo della fisica computazionale, che avete conosciuto nel capitolo 3 del presente manuale.

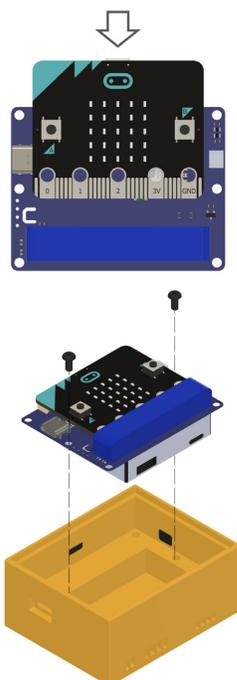
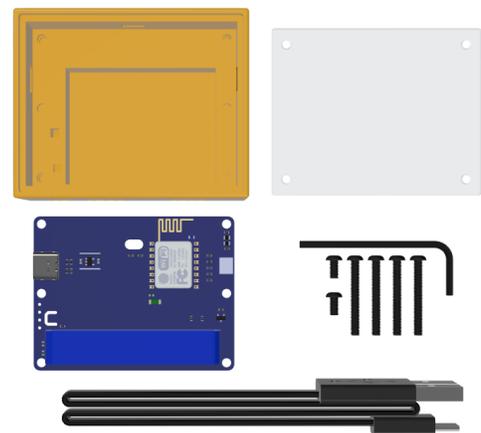
L'AQ:bit ci permette di misurare cinque variabili atmosferiche – temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, concentrazione di microparticelle che hanno un diametro inferiore a 10 micrometri (PM10) e concentrazione di microparticelle con un diametro inferiore a 2.5 micrometri (PM2.5). Per utilizzare l'AQ:bit prestate dalla vostra biblioteca un completo AQ:bit insieme ad un completo micro:bit.

La programmazione dell'AQ:bit

Prima di montare l'AQ:bit create un programma adeguato e trasferitelo sul micro:bit usando il cavo micro USB dal completo micro:bit. Poi montate l'AQ:bit secondo le istruzioni presentate di seguito.

Montaggio dell'AQ:bit

Per utilizzare l'AQ:bit bisogna assemblare il dispositivo usando i componenti che si trovano nel completo che avete prestatato nella biblioteca. Prima dell'inizio verificate se il completo che avete prestatato contiene tutti i componenti.



1. Inserimento del micro:bit

Inserite il micro:bit dal completo micro:bit nel modulo elettronico con i sensori.

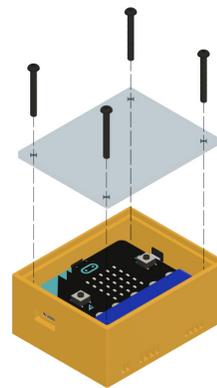
2. Inserimento del modulo nel telaio

Inserite il modulo elettronico con i sensori insieme al micro:bit nel telaio di plastica del AQ:bit. Il modulo deve entrare facilmente nel telaio, senza usare la forza. Dopo l'inserimento avvitate leggermente il modulo con due viti più corte usando la chiave esagonale (la brugola). Non bisogna stringere le viti troppo forte.

Misuratore AQ:bit

3. La chiusura del telaio

Chiudete il telaio usando il coperchio trasparente e quattro viti più lunghe. Dopo l'inserimento, avvitate leggermente le viti usando la chiave esagonale (la brugola). Non bisogna stringere le viti troppo forte.



Alimentazione dell'AQ:bit

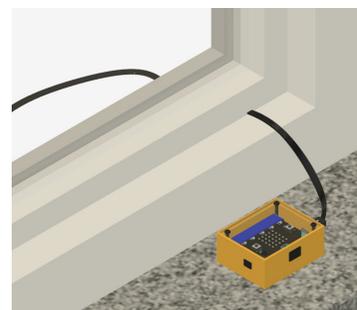
Dopo la programmazione bisogna collegare l'AQ:bit all'alimentazione usando il cavo USB-C che si trova nel completo AQ:bit. Per collegare il cavo usate l'apertura sulla parte sinistra del telaio di AQ:bit. Questo collegamento si usa esclusivamente per l'alimentazione dell'AQ:bit e tramite esso non è possibile programmare l'AQ:bit.



Preparazione dell'AQ:bit per la misurazione

L'AQ:bit è concepito per misurare le variabili atmosferiche all'aperto. Per misurare correttamente le variabili atmosferiche bisogna collocare l'AQ:bit all'aperto. Consigliamo di collocarlo sul davanzale, nel posto che non è direttamente esposto al sole o alle precipitazioni. Collocate l'AQ:bit con lo schermo del micro:bit rivolto verso l'alto e con le facce laterali del telaio distanti da qualsiasi altro oggetto.

Per alimentare l'AQ:bit utilizzate il cavo USB-C. L'AQ:bit può essere alimentato con qualsiasi altro connettore USB, come quello per computer, caricabatterie portatile, o semplice caricabatterie per smartphone o tablet. Collocate l'AQ:bit dalla parte esterna della finestra, fate passare il cavo di collegamento sotto la finestra e collegatelo all'alimentazione. Il cavo fornito è molto sottile e flessibile, per cui potete chiudere la finestra mentre il cavo passa sotto la finestra. Non vi preoccupate del cavo, è stato disegnato proprio a tal fine.



Ricordate:

- pur essendo impermeabile, è sconsigliata lunga esposizione dell'AQ:bit alle forti precipitazioni
- consigliamo di collocare l'AQ:bit sul davanzale nel posto che non è direttamente esposto al sole o alle precipitazioni
- per alimentare l'AQ:bit utilizzate solo il cavo fornito in dotazione con il completo AQ:bit
- collocate l'AQ:bit dalla parte esterna della finestra, fate passare il cavo di collegamento sotto la finestra e collegatelo all'alimentazione

Esempio di programma per AQ:bit

In questo manuale è presentato il programma di base per l'uso dell'AQ:bit. Lo scopo del programma è di leggere temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica e concentrazione di micro-particelle e di visualizzare ogni valore sullo schermo del micro:bit ogni 5 secondi.

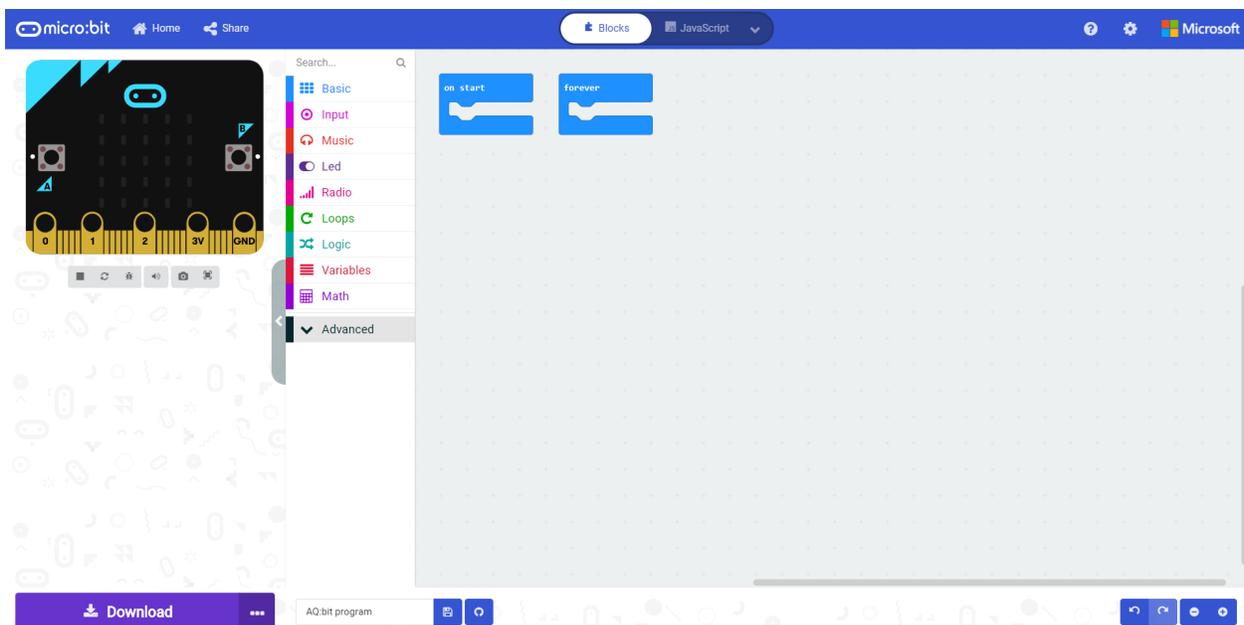
Cosa impareremo:

- aggiungere l'estensione per la programmazione dell'AQ:bit
- leggere e scrivere i valori misurati dall'AQ:bit
- utilizzare le istruzioni: **on start**, **put PMS in passive mode**, **forever**, **show string**, **show number**, **read BME temperature**, **read humidity**, **read pressure**, **read PMS 2.5**, **clear screen**, **pause (ms)**

I passi per la creazione del programma

Per programmare l'AQ:bit, ovvero il micro:bit che gestisce il funzionamento del dispositivo, visitate il sito web <https://makecode.microbit.org/> per accedere all'editor per la creazione del programma. Scegliete l'opzione New Project e create un nuovo programma scrivendo il suo nome (ad esempio, Programma AQ:bit o simile).

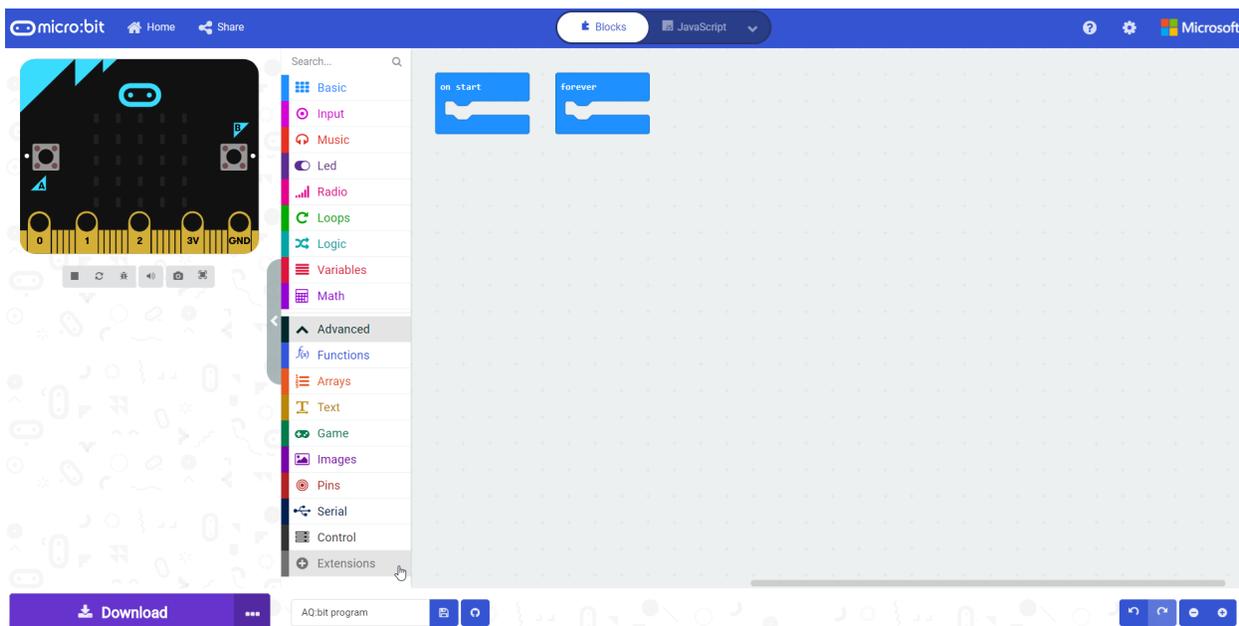
Appare l'editor che contiene il simulatore, le categorie di istruzioni di base e l'area di programmazione.



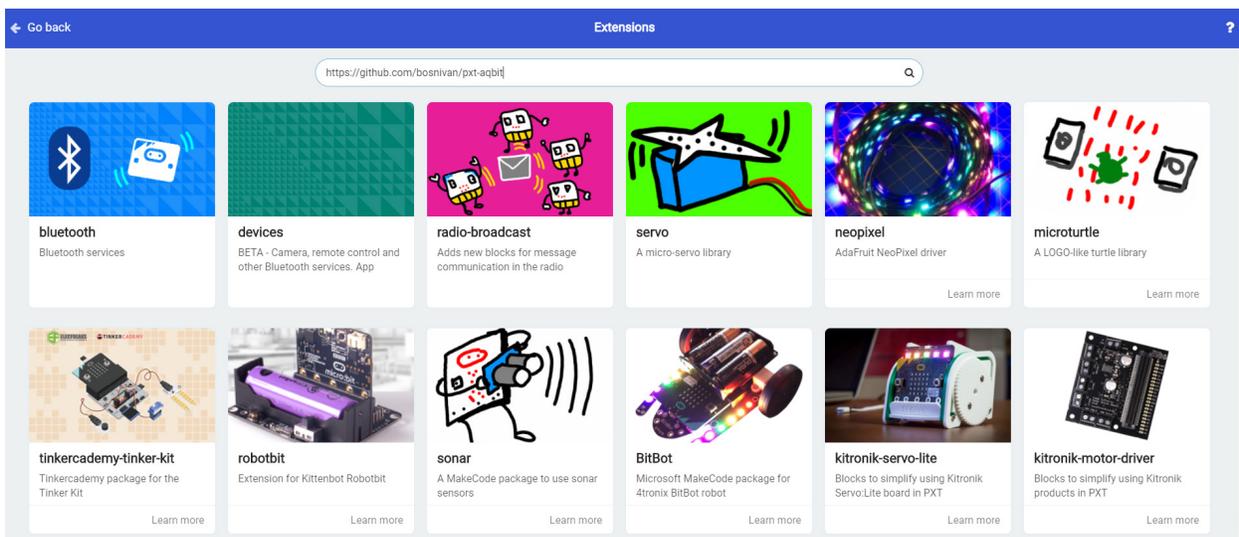
Misuratore AQ:bit

Per istruire il dispositivo AQ:bit a leggere i valori richiesti tramite micro:bit, bisogna all'inizio aggiungere all'editor l'estensione AQ:bit.

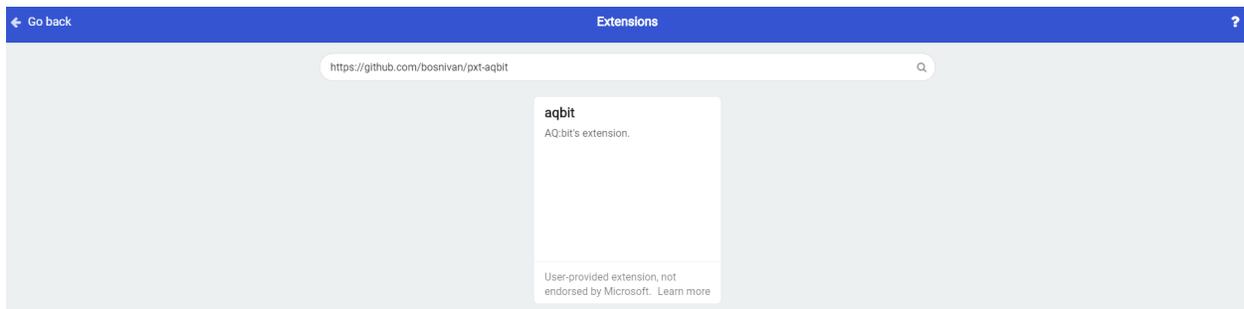
Nell'editor, sotto le categorie di istruzioni, cliccate su Advanced e si aprirà una lista aggiuntiva di categorie, alla fine della quale si trova l'opzione Extensions.



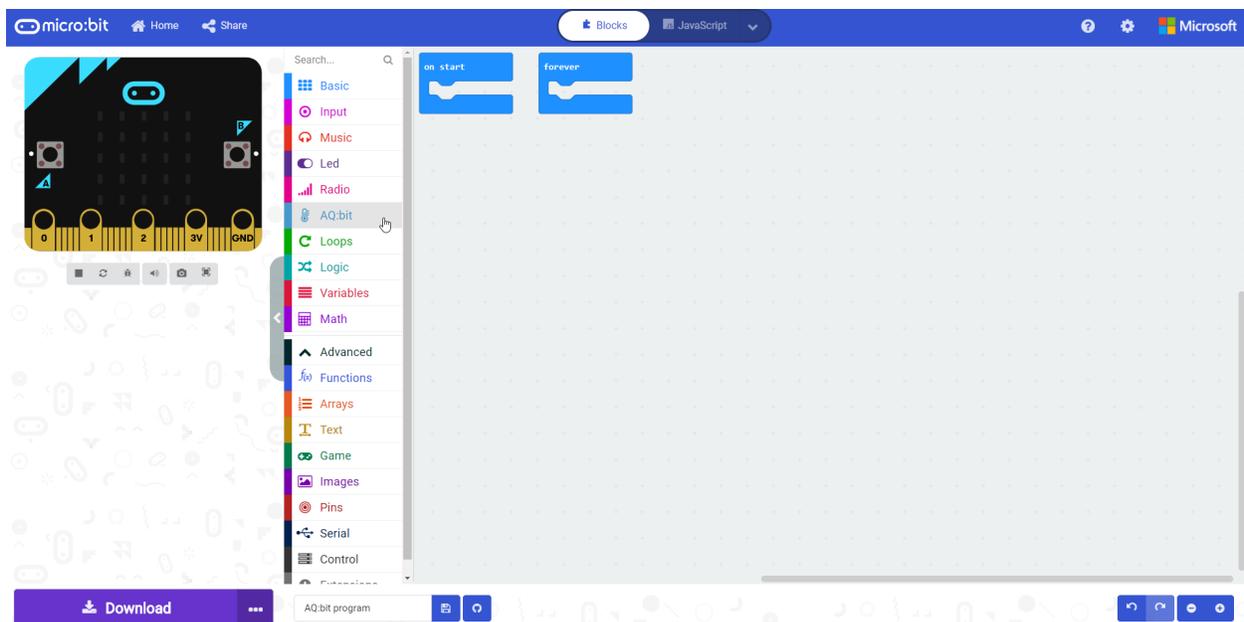
Cliccando su Extensions si apre la finestra con motore di ricerca nella quale potete cercare, scegliere e aggiungere nuove categorie di istruzioni all'editor. Per aggiungere l'estensione AQ:bit copiate e incollate questo collegamento <https://github.com/bosnivan/pxt-aqbit> nel motore di ricerca.



Dopo aver copiato il collegamento premete il tasto Invio (Enter) o cliccate sul simbolo della lente di ingrandimento nel motore di ricerca. Poi scegliete l'estensione AQ:bit offerta dal motore di ricerca.



In seguito, ritornerete all'editor in cui ora si trova la categoria AQ:bit con istruzioni necessarie per la creazione del programma.



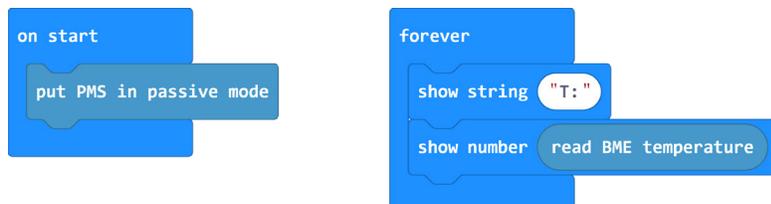
Ora segue la creazione stessa del programma. Innanzitutto, dalla categoria AQ:bit scegliete l'istruzione **put PMS in passive mode** e collocatela nel blocco **on start**. Questa istruzione serve ad attivare il sensore per la misurazione della concentrazione di microparticelle all'inizio del programma.



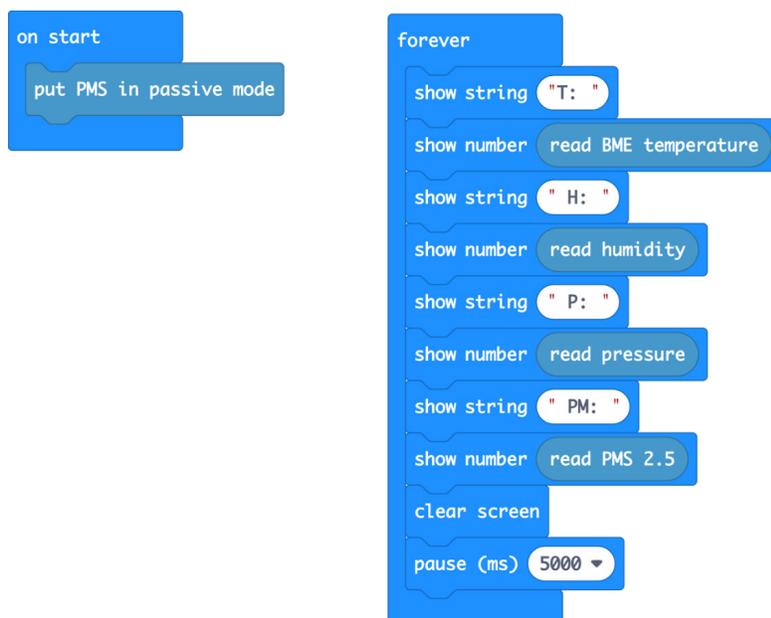
Dato che volete che questo programma si esegua in continuazione, bisogna collocare altre istruzioni nel ciclo **forever**. Aggiungete prima le istruzioni che faranno scrivere i valori della temperatura. Dalla categoria **Basic** scegliete l'istruzione **show string**, collocatela nel ciclo **forever** e scrivete all'interno di essa **"T:"** come segno che il valore che sarà scritto dopo quel testo si riferisce alla temperatura.

Misuratore AQ:bit

Il valore della temperatura è un numero, per cui dalla categoria **Basic** aggiungete l'istruzione **show number** e al posto dello zero inserite come suo argomento l'istruzione **read BME temperature** dalla categoria **AQ:bit**.



Ripetete il procedimento dal passo precedente in cui avete programmato la misurazione della temperatura per misurare l'umidità relativa (**show string "H:"** e **show number read humidity**), la pressione (**show string "P:"** e **show number read pressure**) e la concentrazione di microparticelle da 2.5 micrometri (**show string "PM:"** e **show number read PMS 2.5**). Alla fine aggiungete ancora le istruzioni **clear screen** e **pause (ms)** dalla categoria **Basic** per impostare la cancellazione dello schermo di micro:bit dopo la lettura dei valori scritti e la preparazione per la scrittura di nuovi valori che verranno misurati dopo 5 secondi. Il programma sarà come mostrato nella foto.



Trasferite il programma sul micro:bit e verificate i valori che rileva il vostro AQ:bit. Il valore della temperatura viene scritto in gradi centigradi, dell'umidità relativa in percentuale, della pressione in ettopascal e della concentrazione di microparticelle in parti per milione (ppm).

I valori misurati dal vostro AQ:bit possono essere raccolti e registrati sulla piattaforma online dedicata proprio a quello scopo. Al corso online, disponibile a tutti sul portale educativo Izradi! sul sito <https://bit.ly/tecaj-aqbit-projekti>, potete scoprire di più su come connettere il dispositivo AQ:bit a internet per collegarsi alla piattaforma online per la raccolta di dati, e trovare altri esempi sull'uso del dispositivo AQ:bit.

Nicola Schoenenberger, Paolo Zenzerović, Ana Tolić

Manuale di scienza partecipativa

Lo scopo del presente manuale è di avvicinare la scienza partecipativa alle persone che non se ne sono occupate mai prima, e di professione non fanno scienziati né ingegneri. Tenendo conto che gli utenti primari sono bambini, giovani e adulti, il manuale è scritto in maniera semplice e comprensibile, concentrandosi nel trasferimento di conoscenze attraverso esempi pratici usando il micro:bit – un piccolo microcomputer destinato all’insegnamento di tecnologie digitali, coding, pensiero computazionale ed elettronica.



www.croatianmakers.hr

ISBN 978-953-49075-3-5



9 789534 907535