



## UNA PALESTRA PER LA SOSTENIBILITÀ A TOR BELLA MONACA

Un nuovo ecosistema didattico per la cittadinanza scientifica e la salvaguardia dell'ambiente

### IL PROGETTO

Il programma “Una palestra per la sostenibilità a Tor Bella Monaca”, ideato dalla Fondazione Mondo Digitale in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica dell’Università degli Studi di Roma Tor Vergata, è parte integrante del progetto triennale “Smart & Heart Rome - La sfida dell’uguaglianza tra centro e periferia” realizzato con il finanziamento di Roma Capitale - Dipartimento alla Trasformazione Digitale.

Obiettivo nodale del progetto è la realizzazione di sette Palestre dell’Innovazione nelle scuole delle periferie più complesse di Roma come presidi strategici per la formazione permanente dei cittadini, a tutte le età, l’innovazione curricolare, l’orientamento e la preparazione dei giovani alle grandi sfide del nostro tempo, da quella della sostenibilità a quella dell’occupazione e della transizione digitale. Un modello originale e sostenibile di grande valore per lo sviluppo del territorio, in linea con i traguardi dell’Agenda 2030.

### IL TEMA DELLA SOSTENIBILITÀ

La pubblicazione dei 17 obiettivi per lo sviluppo sostenibile ha segnato per tutti l’ingresso nell’era della sostenibilità. L’agenda e i suoi 169 target, sottoscritti da 193 paesi membri dell’ONU, costituisce un programma di azione per il pianeta e per i suoi abitanti. La sostenibilità è quindi una delle tematiche educative più urgenti al giorno d’oggi.

Essere sostenibili significa integrare le dimensioni economiche, sociali, ambientali nelle strategie di pensiero e azione. In questo senso, l’istruzione è la prima tappa verso un mondo sostenibile.

Il Percorso per le Competenze trasversali e l’Orientamento “Una palestra per la sostenibilità a Tor Bella Monaca”, implementato presso il Liceo Amaldi di Roma, è incentrato sulla sostenibilità olistica e le tecnologie per la tutela dell’ambiente e offre agli studenti opportunità di informazione, formazione e orientamento, completate da attività esperienziali di apprendimento autentico e situato. Guidati da ricercatori, tutor e formatori, gli studenti sono coinvolti nel progetto in qualità di costruttori di conoscenze e sperimentatori di soluzioni digitali per l’introduzione della “sustainability readiness” nel programma didattico.

L’affermarsi dell’Educazione Civica nell’istruzione primaria e secondaria pone infatti la sostenibilità come fondamentale macro-tematica trasversale nei curricoli scolastici. Inoltre, il documento programmatico “Learning to become with the world”, nuovo pilastro UNESCO adottato in Italia da INDIRE per una visione trasformativa dell’educazione in vista del 2050, sottolinea come un mutamento di paradigma sia oggi necessario: dall’imparare a conoscere il mondo per agire su di esso, all’imparare a divenire insieme al mondo stesso. Ciò implica la non separazione tra scienze sociali e naturali, e rende necessaria l’educazione della coscienza ecologica, affinché alunni, studenti e cittadini integrino nei pensieri e nelle azioni l’idea fondamentale che l’uomo e l’ambiente sono una cosa sola.

Il programma PCTO proposto mira a supportare questo mutamento di paradigma, ad aiutare le giovani generazioni a leggere la realtà in termini di innovazione responsabile, ad allenare la cittadinanza scientifica e a partecipare attivamente allo sviluppo sostenibile del territorio. L’accento è sulla preservazione attiva del bene pubblico, attraverso la profonda comprensione del



sistema uomo-ambiente e dell'alleanza di tecnologie e sostenibilità per disegnare i mestieri del futuro.

## IL PERCORSO FORMATIVO

Il percorso, con taglio metodologico-operativo, affronta il tema della sostenibilità olistica con focus sulle soluzioni digitali che consentono di rilevare la qualità dell'aria in uno specifico territorio. Le sessioni di didattica frontale e laboratoriale includono una gamma di format educativi pensati per diffondere una cultura della sostenibilità integrale attraverso l'accrescimento della consapevolezza ecosistemica, l'allenamento del pensiero critico, scientifico e computazionale e l'acquisizione di competenze digitali finalizzate alla progettazione di sistemi mobili per la raccolta e l'analisi di dati nel quadro di un'attività di misurazione dell'inquinamento atmosferico.

La sessione iniziale, dedicata al lancio dell'iniziativa, ospita uno speech e un test di volo a cura dell'Università degli Studi Tor Vergata e dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA). La compresenza dei partner di progetto e delle istituzioni in affiancamento alla scuola vuole essere un segnale forte della dimensione sistemico-territoriale di questo progetto. Gli studenti fin da subito hanno l'opportunità di dialogare con gli esperti del settore a proposito delle professioni future orientate alle tecnologie per lo sviluppo sostenibile, assistere a un volo dimostrativo con droni e partecipare a un laboratorio introduttivo sulle procedure e tecniche di controllo degli aeromobili selezionati per il percorso formativo.

Il secondo modulo è invece dedicato a un bilancio di consapevolezza a proposito dell'ecosistema che connette uomo e pianeta: si esplora il concetto di sostenibilità olistica esaminando la sostenibilità della persona e del pianeta come parte di un singolo processo sistemico. Vengono altresì illustrate diverse tipologie di modelli aziendali insieme alle loro implicazioni per la sostenibilità ambientale. Gli studenti hanno l'opportunità di costruire un nuovo mind-set di pensiero e azione a partire dalle loro conoscenze, rappresentazioni, attitudini e competenze: attraverso un'esercitazione basata sullo strumento "Personal Ecosystem Canvas" (PEC), sono guidati all'autovalutazione consapevole dell'ecosistema personale e ambientale per identificare i principali fattori di disallineamento nello sviluppo sostenibile, e indagare sul loro ruolo di studenti, cittadini e futuri professionisti.

Nel corso del terzo modulo vengono illustrati i principali aspetti che contribuiscono a definire il fondamento di un'impresa sostenibile e mostrate le soluzioni che l'azienda SAP, invitata a intervenire in qualità di caso d'eccellenza, propone in tale ambito (soluzioni di reporting ESG e di sostenibilità, gestione del cambiamento, economia circolare, responsabilità sociale). Vengono anche presentate sinteticamente le best practice che SAP stessa sta adottando al suo interno principalmente in ambito ambientale. Gli studenti potranno inoltre approfondire le caratteristiche dell'inquinamento atmosferico e gli strumenti di monitoraggio della qualità dell'aria.

A partire dal quarto modulo gli studenti sono coinvolti nell'elaborazione di un payload a basso costo, al fine di equipaggiare il drone con dispositivi per il rilievo della qualità dell'aria. Dopo una panoramica sulle diverse tipologie di sensore, le tecniche di filtraggio e le librerie utili allo scopo, gli studenti elaborano e sperimentano il sistema di acquisizione dati con Micro Arduino e implementano uno scenario di test per debugging e miglioramento del prodotto.

A seguire, il quinto modulo offre una panoramica sulla regolamentazione dei droni dal punto di vista legislativo insieme a un'introduzione ai concetti base di controllo e fisica dei droni. Affiancati dai ricercatori dell'Università degli Studi di Tor Vergata, gli studenti hanno così l'opportunità di esplorare l'applicazione di concetti di fisica e matematica analitica al sistema drone.



Sulla base della preparazione scientifica e socio-tecnica delle sessioni precedenti, durante il sesto modulo gli studenti vengono coinvolti in un processo di ideazione guidata di un sistema mobile per il rilievo dei dati inerenti all'inquinamento atmosferico in un'area delimitata alla scuola, intesa come ambiente di vita e studio di cui è necessario garantire attivamente la tutela. Realizzeranno, in gruppo un progetto originale applicando le loro nuove competenze di controllo del drone (volo e misurazione), analisi dei dati e comunicazione scientifica.

Nel complesso, la configurazione del percorso consente di trattare i molteplici aspetti (ambientali, umani, tecnologici e civici) della sostenibilità olistica mettendo gli studenti al centro di un ecosistema educativo e professionale che alimenta la loro *sustainability awareness* e li prepara alla *sustainability readiness* necessaria alla costruzione del loro futuro professionale.

## LA SCHEDA DIDATTICA - PCTO

### Struttura ospitante

Denominazione: FONDAZIONE MONDO DIGITALE  
 Indirizzo: Via del Quadraro, 102, 00174 Roma  
 Tel. +39 06 42014109  
 Email: [info@mondodigitale.org](mailto:info@mondodigitale.org)  
 C.F. 06499101001

### Partner scientifico

Dipartimento di Ingegneria civile e Ingegneria Informatica - Università degli Studi di Roma Tor Vergata

### Referente/tutor interno

Nominativo:  
 Assunta Chiummariello  
 email:  
[assunta.chiummariello@liceo-amaldi.edu.it](mailto:assunta.chiummariello@liceo-amaldi.edu.it)

### Referente/tutor esterno

Nominativo:  
 Francesca Meini  
 email:  
[f.meini@mondodigitale.org](mailto:f.meini@mondodigitale.org)

### Referente partner

Nominativo:  
 Daniele Carnevale  
 Email:  
[daniele.carnevale@uniroma2.it](mailto:daniele.carnevale@uniroma2.it)

### Destinatari: invito rivolto a singoli studenti

Anno di corso	N. studenti
III	Massimo 25 studenti

<b>TEMPO DI REALIZZAZIONE:</b> aprile - giugno 2022	<b>ORE DI PCTO RICONOSCIUTE:</b> 30 ore a completamento dell'intero programma
---	---

### TITOLO PROGETTO: UNA PALESTRA PER LA SOSTENIBILITÀ A TOR BELLA MONACA

#### SINTESI

Nell'ambito del programma "Smart & Heart Rome", promosso dalla Fondazione Mondo Digitale con il finanziamento di Roma Capitale - Dipartimento Trasformazione Digitale, viene realizzato presso il Liceo Amaldi di Tor Bella Monaca il primo campo volo droni al chiuso in una scuola pubblica italiana dedicato al tema della sostenibilità ambientale.

Un percorso di 30 ore, ideato con il contributo del Dipartimento di Ingegneria civile e Ingegneria Informatica dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, consente agli studenti di cimentarsi nella realizzazione di progetti per misurare l'inquinamento atmosferico del proprio territorio, scoprire le potenzialità dei droni per la tutela ambientale e sviluppare nuove competenze per settori professionali e di ricerca in fortissima espansione. Il percorso è l'opportunità per i ragazzi di indagare sul concetto di sostenibilità della persona e del pianeta come parte di un unico processo sistemico e di riflettere sul loro ruolo cruciale per una crescita equa, consapevole e sostenibile.

#### MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

Il percorso si rivolge a circa 20 studenti del terzo anno e si svolge in presenza presso il campo droni e le aule del Liceo Amaldi di Roma. Sono previsti anche contenuti disponibili on demand e lavori individuali e di gruppo.

#### APPROCCIO ALL'APPRENDIMENTO

Apprendimento esperienziale, inquiry-based learning, challenge-based learning, authentic learning, project-based learning

<p><b>ATTIVITÀ PREVISTE</b></p>	<p><b>Modulo 1: Droni - una tecnologia polivalente (2h)</b> Evento inaugurale del campo droni con sessione introduttiva a cura di Tor Vergata ed ESA</p> <p><b>Modulo 2: La sostenibilità olistica e gli ecosistemi personali (2h)</b> Introduzione al concetto di sostenibilità olistica e di ecosistema personale</p> <p><b>Modulo 3: SAP: soluzioni e software per un approccio olistico alla gestione delle problematiche di sostenibilità (2h)</b> Sostenibilità e modelli aziendali con presentazione di soluzioni e best practice a cura di SAP</p> <p><b>Modulo 4: I droni come strumenti per la sostenibilità (8h)</b> Progettare un sensore a basso costo per droni in grado di rilevare diversi tipi di inquinamento</p> <p><b>Modulo 5: Gli strumenti del mestiere - Il controllista (4h)</b> Panoramica sulla regolamentazione dei droni dal punto di vista legislativo e introduzione ai concetti base di controllo e fisica dei droni</p> <p><b>Modulo 6: Una sfida per il territorio - Il vostro progetto (8h)</b> Fase di ideazione guidata da domande e moderatori. Simulazione di un hackathon</p> <p><b>Modulo 7: Pitching</b> Presentazione dei lavori</p>
<p><b>OBIETTIVI FORMATIVI</b></p>	<p>Il percorso, con taglio metodologico-operativo, verte sul tema della sostenibilità con focus sulle soluzioni digitali che consentono di rilevare la qualità dell'aria in uno specifico territorio. Le sessioni informative, di autoanalisi, esperienziali e di progettazione consentono ai discenti di affrontare i molteplici aspetti (ambientali, umani, tecnologici e civili) della sostenibilità olistica.</p> <p>Il percorso sollecita le seguenti conoscenze, competenze e life skills e valori per una cittadinanza responsabile:</p> <p>Conoscenze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'inquinamento atmosferico: cause, effetti, monitoraggio e soluzioni</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● I droni: potenzialità e applicazioni</li> <li>● Sostenibilità olistica</li> <li>● Ecosistema personale</li> </ul> <p>Competenze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Progettazione di soluzioni digitali per rispondere alla sfida della sostenibilità</li> <li>● Programmazione di sensori</li> </ul> <p>Life skills per il XXI secolo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pensiero critico</li> <li>● Pensiero scientifico</li> <li>● Pensiero computazionale</li> <li>● Problem solving</li> <li>● Comunicazione e collaborazione</li> <li>● Consapevolezza digitale</li> </ul> <p>Valori per una cittadinanza responsabile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rispetto del patrimonio ambientale e valorizzazione del territorio</li> <li>● Cittadinanza scientifica</li> <li>● Cittadinanza digitale</li> </ul>
CERTIFICAZIONE	<p>I Digital Open Badge sono micro-credenziali virtuali che certificano conoscenze e competenze acquisite nell'ambito di esperienze di apprendimento formale, informale e non formale.</p> <p>Fondazione Mondo Digitale propone un sistema di open badge digitali per cittadini, docenti, formatori, studenti e professionisti che intendano aggiornare conoscenze, scambiare buone pratiche ed entrare in contatto con professionalità complementari sul territorio.</p> <p>Per i percorsi formativi inerenti il progetto “Una palestra per la sostenibilità a Tor Bella Monaca”, verrà riconosciuto ai discenti il badge di:</p> <p><b>Cittadino globale:</b> certifica la capacità di ideare e produrre contenuti digitali in modo autonomo. Il cittadino digitale comunica in modo efficace con più strumenti e canali. Collabora con ruoli e competenze diverse, condividendo obiettivi e valori. È consapevole di criticità e complessità di scenari globali; capace di pensiero critico.</p> <p>Questo badge attesta l'acquisizione di conoscenze, competenze, skills e valori relativi al programma formativo in oggetto in riferimento al Modello di Educazione per la vita della Fondazione Mondo Digitale. I badge sono inoltre allineati con gli standard DigComp 2.1 e con la <a href="#">“Global Competence” OCSE (PISA 2018)</a> - Dimensione 1: “Examine issues of local, global and cultural significance”.</p>