Full-stack Security Assessment of Industrial IoT Solutions

Progetto formativo di analisi e messa in sicurezza di una piattaforma IoT industriale presso il Dipartimento di Informatica

Dati della/del referente

Referente del progetto: Michele Pasqua

Email: michele.pasqua@univr.it

Telefono: 333 2450770

Eventuale altro/a docente coinvolto/a: Mariano Ceccato

Tutor (se diverso dalla/dal referente):

Struttura ospitante: Dipartimento di Informatica – Università degli Studi di Verona

Descrizione dell'attività

L'attività prevede l'inserimento degli studenti in un contesto di laboratorio universitario avanzato, dove saranno chiamati ad analizzare e mettere in sicurezza un'infrastruttura industriale IoT. L'ecosistema oggetto di studio è composto da tre livelli interconnessi: sensori hardware sul campo, applicazioni mobili di controllo via Bluetooth e servizi cloud per il monitoraggio dei dati.

Sotto la guida del tutor universitario, gli studenti svolgeranno attività di security assessment (analisi di vulnerabilità e vettori di attacco) sull'intera infrastruttura (full-stack) IoT, eventualmente in collaborazione con le realtà industriali afferenti al *Computer Science Park* del Dipartimento di Informatica (ad esempio, KonTrust Srl, azienda specializzata in dispositivi IoT di tracciamento merci). Successivamente, gli studenti passeranno alla fase propositiva, implementando miglioramenti concreti all'infrastruttura attraverso la scrittura di codice backend web e firmware per i dispositivi IoT.

L'attività non prevede lavorazioni pericolose né l'utilizzo di attrezzature complesse. L'attività consisterà principalmente in sviluppo software e l'uso di strumenti informatici di penetration testing, sotto supervisione del tutor.

Dimensione curricolare. L'attività consentirà agli studenti di acquisire e consolidare conoscenze informatiche avanzate, nello specifico: *architetture IoT e di rete* (comprensione del flusso dati dal sensore fisico al cloud, passando per i protocolli di comunicazione wireless e wired); *cybersecurity e threat modeling* (apprendimento dei concetti base di vulnerabilità software, confidenzialità dei dati, cifratura e buone pratiche di programmazione sicura); *sviluppo software e firmware* (acquisizione di competenze pratiche di programmazione backend e sviluppo firmware per sistemi embedded); *cloud computing* (comprensione del funzionamento dei servizi cloud per la gestione e la visualizzazione di grandi quantità di dati).

Dimensione esperienziale. Gli studenti saranno parte attiva di un team di progetto, svolgendo attività pratiche individuali e/o in gruppo. L'esperienza si articolerà attraverso attività di laboratorio dove gli studenti utilizzeranno hardware reale, strumenti di analisi di rete e ambienti di sviluppo integrati per il *debugging del codice*. Gli studenti si cimenteranno in attività di *penetration testing*, simulando scenari di attacco reali per identificare i punti deboli del sistema IoT, stimolando il problem solving e il pensiero laterale. Inoltre, il contatto diretto con professionisti e aziende del polo tecnologico Computer Science Park, permetterà agli studenti di comprendere come un'idea di laboratorio si trasformi in un prodotto commerciale conforme agli standard di sicurezza industriali.

Dimensione orientativa. L'esperienza svolgerà una funzione di orientamento attraverso tre leve. *Autovalutazione delle attitudini:* consente agli studenti di misurarsi con la complessità delle discipline STEM (Ingegneria, Informatica, Sicurezza Informatica), comprendendo se la programmazione a basso livello o l'analisi di sicurezza dei sistemi IoT corrisponda ai propri interessi futuri. *Transizione Università-Lavoro:* vivendo l'Università non solo come luogo di lezioni teoriche ma come centro di innovazione applicata, gli studenti possono visualizzare con chiarezza la naturale prosecuzione dei loro studi in un corso di laurea ad indirizzo informatico/tecnologico. *Consapevolezza del mercato del lavoro:* la collaborazione con le aziende del Computer Science Park offre uno spaccato realistico sulle figure professionali più richieste oggi (Cybersecurity Specialist, IoT Engineer, Cloud Developer), aiutando gli studenti a decodificare le opportunità occupazionali del territorio.

Certificazione e monitoraggio. Il monitoraggio dell'attività sarà svolto dal tutor attraverso osservazione diretta, incontri periodici di verifica e revisione del lavoro prodotto. Il tutor lavorerà in contatto con il referente scolastico designato dall'istituto di provenienza, registrando presenze, attitudini e progressi. Le competenze acquisite saranno valutate attraverso un approccio orientato alle competenze trasversali e tecniche. Si prevede un *compito di realtà*, tramite il quale gli studenti consegneranno le modifiche all'infrastruttura IoT resa sicura, corredate da una breve relazione tecnica sulle vulnerabilità riscontrate e risolte. Si prevede un *presentazione finale* orale in cui gli studenti esporranno i risultati del security assessment e le soluzioni implementate davanti al tutor, simulando una vera e propria consegna lavori. Si prevede una *scheda di valutazione* compilata dal tutor, comprendente i registri di valutazione delle competenze trasversali come il team working, l'autonomia e il rispetto delle consegne.

Competenze sviluppate dall'attività

TABELLA DELLE COMPETENZE (secondo le indicazioni ministeriali ex articolo 1, comma 785, legge 30 dicembre 2018, n. 145)	
Competenza personale, sociale e capacità di imparare a imparare	➢ Capacità di gestire efficacemente il tempo e le informazioni ➢ Capacità di imparare e di lavorare sia in maniera collaborativa che in maniera autonoma ➢ Capacità di collaborare con gli altri in maniera costruttiva ➢ Capacità di comunicare costruttivamente in ambienti diversi ➢ Capacità di concentrarsi, di riflettere criticamente e di prendere decisioni ➢ Capacità di gestire il proprio apprendimento e la propria carriera ➢ Capacità di gestire l'incertezza, la complessità e lo stress ➢ Capacità di gestire la complessità
Competenza in materia di cittadinanza	➢ Capacità di pensiero critico e abilità integrate nella soluzione dei problemi
Competenza imprenditoriale	➢ Creatività e immaginazione ➢ Capacità di pensiero strategico e risoluzione dei problemi ➢ Capacità di trasformare le idee in azioni ➢ Capacità di riflessione critica e costruttiva ➢ Capacità di assumere l'iniziativa ➢ Capacità di lavorare sia in modalità collaborativa in gruppo sia in maniera autonoma ➢ Capacità di mantenere il ritmo dell'attività ➢ Capacità di gestire l'incertezza, l'ambiguità e il rischio ➢ Capacità di accettare la responsabilità

Competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali	➢ Capacità di impegnarsi in processi creativi sia individualmente che collettivamente ➢ Curiosità nei confronti del mondo, apertura per immaginare nuove possibilità

Carico dell'attività

Scuole a cui è rivolta l'attività: Istituti tecnici e licei con indirizzo scientifico, scienze applicate, informatico o tecnologico. L'attività è in particolare rivolta a studenti dell'I.T.I.S. G. Marconi di Verona interessati ad ambiti informatici e tecnologici.

Numero massimo di studenti coinvolti: 2

Mesi in cui è possibile svolgere l'attività: da giugno 2026 a settembre 2026

Classi a cui l'attività è rivolta: Classi terze, quarte e quinte della scuola secondaria di secondo grado, preferibilmente con percorso coerente con informatica o discipline scientifico-tecnologiche.

In quale modalità di svolgerà l'attività:

- In parte a distanza, in parte in presenza

Impegno l'attività: L'attività avrà una durata indicativa di quattro settimane, con svolgimento in parte da remoto e in parte presso il Dipartimento di Informatica dell'Università degli Studi di Verona. La presenza in sede sarà indicativamente pari a circa il 50% del periodo complessivo. L'impegno sarà organizzato secondo un calendario concordato con l'istituto di provenienza e con gli studenti coinvolti. In linea di massima, le attività potranno prevedere giornate di lavoro di circa 8 ore, prevalentemente in orario diurno, con momenti dedicati a introduzione teorica, attività pratica supervisionata, sviluppo individuale o in gruppo, verifica dei risultati e documentazione. Durante le giornate in presenza, gli studenti opereranno presso il Dipartimento di Informatica sotto supervisione del tutor o di personale indicato dal referente. Durante le giornate da remoto, gli studenti potranno svolgere attività di studio, sviluppo software, documentazione e revisione del materiale prodotto.

Contatti

Per informazioni sui contenuti del corso: michele.pasqua@univr.it, mariano.ceccato@univr.it

Per informazioni organizzative: Ufficio orientamento: pcto@ateneo.univr.it