

3.2 Ambito 2 - Laboratori Remoti e Virtuali [LRV]

Per laboratorio remoto intendiamo un particolare tipo di laboratorio dove esperimenti reali sono eseguibili in modalità remota, ovvero mediante il controllo a distanza, tramite un'applicazione web accessibile da un pc o da un tablet connesso a internet.

Un laboratorio virtuale, invece, è un ambiente di sperimentazione creato da un software. Permette di simulare degli esperimenti reali su un pc, un tablet o uno smartphone.

Le sperimentazioni virtuali e da remoto non vanno intese come sostitutive di quelle reali, bensì come integrative ad esse. Il presente ambito ha come fine quello di favorire il più possibile l'uso di tali modalità di sperimentazione all'interno dell'ambiente scolastico, che consentono in particolar modo di:

1. creare l'opportunità per le scuole di accedere, con un costo estremamente contenuto, a tecnologie avanzate spesso ad alto costo, attraverso una connessione ad Internet o con l'uso di un software di simulazione
2. permettere a un maggior numero di alunni di conoscere la scienza attraverso gli esperimenti, grazie alla maggiore accessibilità di laboratori remoti o simulati rispetto a quelli reali, spesso anche geograficamente distanti
3. evitare o ridurre al minimo i costi per la manutenzione di apparati sperimentali reali
4. evitare o ridurre al minimo gli eventuali rischi derivanti dalle sperimentazioni reali

3.2.1 Caratteristiche dell'ambito

Le attività laboratoriali da svolgere insieme agli alunni dovranno rientrare all'interno di uno dei seguenti sotto-ambiti:

- 3.2.1.1 **Remotizzazione Laboratori reali:** il focus è incentrato sulla realizzazione di una infrastruttura web che consenta l'accesso e l'interazione con un laboratorio fisico reale preesistente (o da realizzare) da una postazione remota, mediante una connessione ad Internet. Requisito fondamentale è che l'utilizzatore finale possa interagire e monitorare agevolmente da remoto e in totale autonomia e sicurezza tutte le fasi degli esperimenti svolti. Nel caso in cui il laboratorio sia totalmente da costruire con gli alunni, l'obiettivo principale sarà quello di definire e di realizzare il laboratorio di interesse garantendo la sua accessibilità da postazione remota. Gli ambiti di applicazione dei laboratori remoti possono interessare svariati campi tecnologico-scientifici quali: la robotica (programmazione e monitoraggio a distanza delle azioni di un robot e/o di un dispositivo elettromeccanico); la fisica (esperimenti di cinematica, ottica, acustica, dinamica, etc.); la biologia (osservazione e/o interazione con immagini riprese da microscopi reali); l'astronomia (collegamento e controllo a distanza di telescopi reali). Possono anche interessare la costruzione di nuovi ambienti di rilevamento dati a cui accedere remotamente (come ad esempio un ambiente di controllo remoto di abitazioni/imbarcazioni etc.).

3.2.1.2 **Fruizione Laboratori già remotizzati:** l'accento è posto sulla fruizione di laboratori remoti preesistenti, anziché sulla loro remotizzazione. Ad esempio, si potrebbe pensare a delle attività di osservazione del cosmo mediante l'accesso a un sito web che consente la connessione e il pilotaggio da remoto di un telescopio reale o all'accesso remoto ad un laboratorio di biologia/chimica/fisica, ecc. L'uso di un laboratorio da remoto deve essere inserito in un percorso didattico adeguato e ben articolato.

3.2.1.3 **Creazione Laboratori virtuali:** l'enfasi è posta sulla creazione di un laboratorio che **simuli** uno o più fenomeni reali mediante una virtualizzazione software. I campi di applicazione possono interessare gli stessi già proposti nella prima categoria (robotica, fisica, microscopia, telescopica, biologia, etc).

3.2.1.4 **Rilevamento, studio ed analisi di dati di interesse scientifico, sociale, economico e/o culturale acquisiti da dispositivi fisici reali remoti.** La finalità è sia riflettere sulle modalità di recupero e accesso a dati digitali provenienti da dispositivi remoti che sulle modalità di analisi e rielaborazione dei dati acquisiti. Ad esempio, si potrebbe pensare ad un'acquisizione di dati generati da una stazione meteo remota e ad uno studio ed analisi di tali dati per una previsione del tempo. Un altro esempio: si possono utilizzare gli open data pubblicati da un'istituzione e analizzarli per generare nuove informazioni interessanti per il territorio.

3.2.2 Attività previste

Elenco non esaustivo di possibili attività da svolgere durante il laboratorio:

- progettazione e realizzazione dell'infrastruttura web che permette l'accesso da remoto agli apparati strumentali del laboratorio reale
- realizzazione di un sistema software per la connessione e la comunicazione con dispositivi fisici reali
- progettazione e creazione di software di simulazione di fenomeni scientifici reali
- realizzazione di esperimenti virtuali
- realizzazione di esperimenti scientifici da remoto
- osservazione di fenomeni scientifici da remoto
- simulazione di fenomeni scientifici reali
- visita ai laboratori reali per comprendere il funzionamento delle apparecchiature
- rilevamento, studio e analisi di dati scientifici generati da dispositivi fisici reali remoti
- riflessione sul metodo scientifico
- test dei laboratori remoti realizzati da parte di altri alunni della scuola, di un altro Istituto, etc.

3.2.3 Figure previste

Le attività prevedono l'interazione delle 3 figure seguenti:

- **L'insegnante tutor d'aula** dovrà fornire supporto nella gestione dei laboratori, e in collaborazione con il tutor tecnologico, accompagnare gli alunni durante tutte le fasi del progetto. A fine laboratorio, valuterà lo svolgimento delle attività.
- **Gli alunni** sono scelti dagli insegnanti in base alle indicazioni del bando e avranno come referente scolastico l'insegnante tutor d'aula.
- **I tutor tecnologici** sono le persone incaricate dagli operatori economici per condurre e gestire i laboratori. Dovranno curare la logistica per un corretto svolgimento delle attività. Per lo svolgimento delle attività laboratoriali deve essere garantita la presenza di almeno **2** tutor tecnologici per l'intera durata del laboratorio (60 ore). Inoltre, si richiedono nel team le competenze qui di seguito elencate:
 - Competenze pedagogiche
 - Competenze scientifiche-tecnologiche per lo svolgimento delle attività proposte
 - Competenze informatiche
 - Esperienza nella conduzione di laboratori didattici su scienza e tecnologia

3.2.4 Approcci pedagogici

Learning by doing, problem reasoning e problem solving, critical thinking, social learning.

3.2.5 Obiettivi generali

Le attività svolte all'interno di questo ambito intendono favorire, in particolare:

- Il miglioramento delle capacità di riflessione, di analisi e di progettazione
- Lo sviluppo delle capacità logiche e creative
- Lo sviluppo del pensiero computazionale
- L'aumento della motivazione negli alunni
- Il miglioramento dell'attitudine a lavorare in gruppo
- Il miglioramento dell'attitudine a confrontarsi con i pari
- Lo sviluppo del pensiero critico sul funzionamento delle tecnologie
- Lo sviluppo di competenze scientifico-tecnologiche

3.2.6 Destinatari del progetto

1. Remotizzazione Laboratori reali	Scuole secondarie di II grado
2. Fruizione Laboratori già remotizzati	Scuole primarie e secondarie di I e II grado

3. Creazione Laboratori virtuali	Scuole secondarie di I e II grado
4. Rilevamento, studio ed analisi di dati di interesse scientifico, sociale, economico e/o culturale acquisiti da dispositivi fisici reali remoti	Scuole secondarie di I e II grado

3.2.7 Tecnologie associate

- Dispositivi hardware da remotizzare o simulare via software
- Linguaggi di programmazione e/o applicativi software per la remotizzazione, la virtualizzazione dei laboratori o l'acquisizione e analisi dati da remoto
- Server per l'acquisizione dati
- Applicativi software per l'analisi dati

3.2.8 Capacità da stimolare negli alunni

3.2.8.1 Capacità Cognitive/Metacognitive

- Capire il linguaggio tecnico e di programmazione utilizzato
- Analizzare e valutare una situazione
- Ipotizzare, scegliere tra diverse possibilità
- Progettare un flusso di lavoro coerente
- Immaginare la soluzione finale
- Riconoscere le azioni atte a risolvere un problema
- Riflettere sulle azioni realizzate
- Osservare criticamente un fenomeno

3.2.8.2 Capacità Attitudinali

- Porre attenzione verso gli altri
- Saper ascoltare le proposte dei pari
- Cooperare con i pari e saper interagire con i tutor
- Condividere le scelte
- Raccontare la propria esperienza a terzi

3.2.8.3 Capacità Tecnologiche/Tecnico-creative

- Comprendere i principi di funzionamento dei dispositivi hardware da remotizzare (o di cui simulare il comportamento)
- Sperimentare nuove forme di interazione con i dispositivi remotizzati
- Apprendere un linguaggio di programmazione e/o dei software per la interazione coi dispositivi hardware e per l'accesso da remoto

3.2.9 Tempistica

Le ore previste per i laboratori svolti ammontano a 60. Saranno dedicate non meno di tre ore alla fase introduttiva, nelle modalità descritte nel punto 2 “Raccomandazioni per lo svolgimento delle attività”.

3.2.10 Attrezzature tecnologiche necessarie alla realizzazione dei laboratori

Ogni proposta sottoposta dagli operatori economici dovrà necessariamente contenere un elenco del materiale indispensabile alla realizzazione dei laboratori, nel rispetto dei seguenti requisiti minimi:

3.2.10.1 *Remotizzazione Laboratori reali*

- Server e software per collegamento e/o acquisizione dati da dispositivi esterni (Condizione minima: 1 dispositivo)
- PC con connessione a internet per sviluppo software e licenze (Condizione minima: 1 dispositivo ogni 3 alunni. Condizione ottimale: 1 dispositivo ogni 2 alunni)
- Disponibilità dispositivo/i HW da remotizzare (es: microscopio digitale all'interno di un laboratorio di biologia. Condizione minima: 1 dispositivo)

3.2.10.2 *Fruizione Laboratori già remotizzati*

- PC o tablet con connessione a internet (Condizione minima: 1 dispositivo ogni 2 alunni. Condizione ottimale: 1 dispositivo per alunno)

3.2.10.3 *Creazione Laboratori virtuali*

- PC con connessione a internet per sviluppo software (Condizione minima: 1 dispositivo ogni 2 alunni. Condizione ottimale: 1 dispositivo per alunno)

3.2.10.4 *Rilevamento, studio ed analisi di dati di interesse scientifico, sociale, economico e/o culturale acquisiti da dispositivi fisici reali remoti*

- Server e software per collegamento e/o acquisizione dati da dispositivi esterni (Condizione minima: 1 dispositivo)
- PC con connessione a internet per sviluppo software (Condizione minima: 1 dispositivo ogni 2 alunni. Condizione ottimale: 1 dispositivo per alunno)

Tali attrezzature dovranno essere messe a disposizione delle autonomie scolastiche a cura degli operatori economici per tutta la durata dei laboratori.

Gli operatori tecnologici potranno, inoltre, guidare le scuole nell'acquisto del suddetto materiale all'inizio delle attività.