



## Pensiero computazionale e creatività digitale

*"I observe that the vast majority of my contemporaries cannot think very effectively because they have not learned how to do so"*

Edsger W. Dijkstra

*"If you can imagine a computer doing something, you can program a computer to do that"*

Tim Berners-Lee

Il sistema educativo svolge un ruolo decisivo nel preparare, stimolare e accompagnare le studentesse e gli studenti verso una comprensione e un uso delle tecnologie digitali che vada oltre la *superficie*, superando un ruolo di consumatori passivi. È, quindi, necessario che le nostre studentesse e i nostri studenti siano consapevoli del *codice* che abita una parte sempre più rilevante del mondo che li circonda, siano in grado di agire attivamente e operare creativamente con e attraverso esso e siano adeguatamente equipaggiati per diventare cittadini consapevoli.

Ciò è decisivo anche dal punto di vista dello sviluppo economico: come sottolineato da recenti raccomandazioni internazionali (*Economic Survey of Italy, OECD 2017*), per migliorare la competitività e lo sviluppo, il nostro sistema paese ha bisogno di colmare il disallineamento delle competenze, a partire dai settori dell'innovazione tecnologica.

Scopo dell'azione "pensiero computazionale e creatività digitale" è promuovere lo sviluppo di molteplici competenze utili ad affrontare la complessità del mondo attuale e le sfide di una società che cambia rapidamente, contribuendo a far sì che in tutti coltivino e sviluppino le loro capacità di comprendere, interpretare, criticare, creare.

In questa direzione, aiuta fare riferimento al pensiero computazionale, che ricomprende *tutte le tradizioni che hanno sottolineato l'importanza di un pensiero chiaro, ordinato, rigoroso o creativo* e allo stesso tempo profondamente legato agli sviluppi dell'informatica che hanno reso decisiva la capacità di descrivere algebricamente una soluzione e introdotto chiaramente concetti prima solo impliciti o lasciati sullo sfondo<sup>1</sup>.

L'introduzione alle basi della programmazione nel sistema scolastico, con diverse gradazioni a seconda dei cicli, è quindi promossa attraverso i percorsi dedicati allo sviluppo del pensiero

---

<sup>1</sup> Sebbene non vi sia una definizione unica di *pensiero computazionale*, possiamo riferirci a esso come «l'insieme dei processi mentali coinvolti nella formulazione di un problema, nonché l'espressione della sua soluzione in modo che una macchina o un essere umano siano in grado di eseguirlo in modo efficace. E' tutto ciò che viene prima della tecnologia informatica, pensato da un essere umano conscio della potenza dell'automazione» (J. Wing, 2012) - <http://www.cs.cmu.edu/%7ECompThink/papers/TheLinkWing.pdf>.

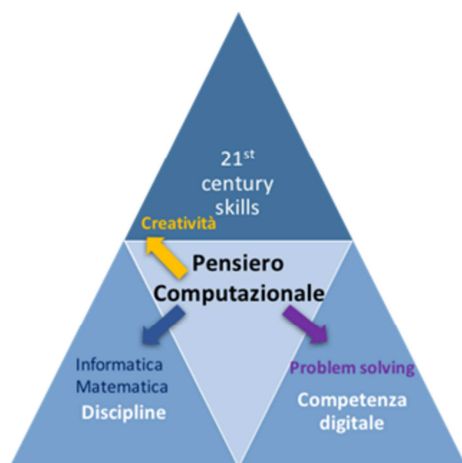
## Allegato 1 – Avviso pubblico prot. n° 2669 del 03 marzo 2017

computazionale. Se si intende la programmazione come l'attività di descrizione di un procedimento, attraverso codici simbolici univocamente definiti, allora il cosiddetto *pensiero computazionale* si colloca in posizione preliminare, poiché consiste nel concepire e comprendere gli algoritmi e le strutture di dati prima ancora che questi vengano formalizzati nei termini di un linguaggio di programmazione.

Gli elementi relativi alle basi del pensiero computazionale e della programmazione sono, quindi, da inserirsi nel sistema educativo con approcci gradualisti, anche attraverso metodi che non contemplano l'uso del *computer* o che valorizzano aspetti ludici, seguendo l'attitudine e le capacità di apprendimento dei discenti e stimolando il piacere del comprendere e del creare.

D'altra parte, i programmi per l'elaborazione e la programmazione, collegati all'informatica, si rivelano condizione abilitante allo sviluppo di capacità e competenze ritenute indispensabili alla crescita e alla competitività, oltre che come strumento di arricchimento personale e, in misura crescente, di pieno esercizio della propria cittadinanza.

Attraverso questa azione si intende, pertanto, perseguire contemporaneamente diversi obiettivi: l'arricchimento personale sotto la forma del piacere di conoscere e di comprendere; l'acquisizione di nuovi strumenti per un pieno esercizio della propria cittadinanza, la comprensione critica e la migliore integrazione del senso umano delle tecnologie, lo sviluppo di capacità e competenze ritenute indispensabili alla crescita economica e alla competitività, l'aiuto nell'apprendimento di tutte le discipline, promuovendo trasversalmente la capacità di pensiero e di risoluzione di problemi, come anche di rinforzo e motivazione, lo stimolo alla creatività grazie all'offerta di nuove forme di espressione e, infine, una prima introduzione ai fondamenti dell'informatica, che si basa su un insieme ben definito di concetti ed approcci ormai stabilizzati, quali, ad esempio, gli algoritmi, le strutture di dati, la programmazione.



I percorsi promossi attraverso questa azione sono da intendersi in sinergia con robotica educativa, *internet delle cose* e *making*. L'applicazione della robotica educativa, ad esempio, unisce l'applicazione del pensiero computazionale a un chiaro approccio multidisciplinare che comprende fisica, matematica, informatica, *design* industriale, nonché scienze sociali. Inoltre, in virtù dei molteplici campi di applicazione, per la progettazione, la programmazione e lo sfruttamento innovativo di robot e servizi robotici, sono necessari il lavoro di squadra, la creatività e le capacità imprenditoriali. Studentesse e studenti sono attratti da tali macchine autonome, che possono diventare mediatori di apprendimento ed essere mezzo di acquisizione di competenze e strumento per la condivisione di idee.

## **Tipologie di destinatari**

Gli interventi di formazione sono destinati a studentesse e studenti delle istituzioni scolastiche statali del primo ciclo (scuola primaria e scuola secondaria di primo grado) e del secondo ciclo (scuola secondaria di secondo grado) di istruzione.

È necessario garantire, per ciascun modulo, la presenza di 20 o più allievi. In merito, si precisa che il piano finanziario è strutturato su un numero di 20 allievi e che la eventuale diminuzione di tale numero, così come la mancata partecipazione oraria al percorso formativo, ridurrebbe l'importo messo a disposizione dell'istituzione scolastica per quanto riguarda l'area gestionale. È opportuno, pertanto, che sia previsto in avvio un numero pari o possibilmente superiore a quello sopra indicato.

Ogni modulo potrà coinvolgere studentesse e studenti:

- senza specifico riferimento al gruppo classe;
- in base a coinvolgimento e condivisione dei contenuti progettuali proposti.

### **Alunne e alunni del I ciclo di istruzione (Scuola primaria e secondaria di I grado)**

La presenza di struttura degli istituti comprensivi consente la progettazione di attività di formazione verticali (dai 6 agli 11 e dagli 11 ai 14 anni, abbracciando due tipologie di scuola), facilitando così un graduale sviluppo di competenze che guidi lo studente lungo percorsi di conoscenza progressivamente orientati alle discipline e alla ricerca delle connessioni tra i diversi saperi.

### **Studentesse e studenti del II ciclo (Scuola secondaria di II grado)**

La partecipazione è riservata a studentesse e studenti della scuola secondaria di secondo grado, senza differenziare tra ordine liceale e ordine tecnico-professionale, anzi suggerendo percorsi formativi che permettano l'interazione e lo scambio delle differenti competenze.

## **Aspetti metodologici operativi**

I percorsi per lo sviluppo del pensiero computazionale e della creatività digitale devono porre particolare attenzione a:

- conoscenza dei principi e concetti fondamentali dell'informatica tramite il pensiero computazionale e utilizzo dei suoi strumenti e metodi, sia attraverso l'uso del *computer* e altri dispositivi sia attraverso attività *unplugged*, per stimolare un'interazione creativa tra digitale e manuale, anche favorendo esperienze di robotica educativa, *internet* delle cose e progettazione digitale di oggetti;
- diffusione di modalità di analisi e soluzione dei problemi tramite la costruzione di rappresentazioni formali e la definizione di soluzioni algoritmiche, anche codificate mediante la programmazione.

L'approccio metodologico proposto dovrà favorire i seguenti orientamenti:

- **l'apertura verso approcci connessi all'attività laboratoriale** ("*hands-on*"), per sostenere strategie didattiche volte alla realizzazione di progetti (*project-based learning*) e all'apprendimento attraverso la pratica (*learning by doing and by creating*); è auspicabile che nell'ambito del progetto siano realizzate specifiche attività che coinvolgano le alunne e gli alunni in situazioni concrete, dove possono essere vissuti, sperimentati, attuati, condivisi i contenuti formativi prescelti e rese operative le conoscenze, le abilità e le competenze teoriche.

A titolo esemplificativo, ciascuno studente, individualmente o in gruppo, al termine dell'attività formativa potrebbe aver progettato e realizzato un "prodotto", sia esso un programma applicativo, un sito *web*, un *robot* o un dispositivo con applicazioni domotiche, per la sperimentazione ambientale o dei fenomeni fisici (es. realizzazione di esperimenti e/o costruzione di modelli per la comprensione delle leggi del moto) e per progettare esperienze scientifiche investigabili (*inquiry based*).

Si suggerisce di prevedere, per gli studenti, la realizzazione di progetti che risolvano problemi o questioni del mondo reale che abbiano obiettivi definiti *ex-ante* attraverso attività di ricerca per analizzare il contesto (ambientale, fisico, sociale, di mercato, ecc.) in cui tali progetti sono stati pensati. In particolare, i percorsi potranno sviluppare soluzioni a impatto sociale, che possano migliorare il territorio e la comunità educante.

A titolo esemplificativo, i percorsi potranno essere sviluppati in sinergia con elementi di robotica, *internet delle cose* e *making*, anche attraverso la realizzazione, il controllo e il *testing* di *robot* e dispositivi domotici, volti a stimolare la creatività nell'identificazione di soluzioni, l'educazione all'uso dei nuovi linguaggi del digitale e ai nuovi modelli di produzione e artigianato digitale, anche attraverso la progettazione e la stampa 3D.

- **una particolare attenzione verso il coinvolgimento degli studenti**, che devono essere al centro e contribuire al processo formativo, attraverso metodologie didattiche attive (*cooperative learning*, *peer teaching* ecc.) fortemente orientate allo sviluppo delle competenze trasversali e delle attitudini (*problem solving*, *comunicazione*, *collaborazione*, *creatività*, *spirito critico*, *autoconsapevolezza*, *empatia*), anche attraverso la personalizzazione dell'intervento formativo (interventi su misura, aderenti ai fabbisogni formativi). In questo quadro, l'utilizzo intuitivo di strumenti e metodi di programmazione visuale per finalità didattiche e ludiche può favorire una semplice introduzione al tema, ma deve essere progressivamente integrata da momenti di approfondimento dei concetti e di analisi di quanto realizzato.
- **una relazione flessibile con gli spazi della scuola per la realizzazione delle attività formative**. Le scuole beneficiarie potranno utilizzare spazi interni all'istituto scolastico (aule, laboratori ecc.) o esterni. Tali spazi dovranno essere attrezzati in modo adeguato per lo svolgimento delle attività formative. Si suggerisce, in ogni caso, di privilegiare adeguatezza e non esclusività degli strumenti previsti, ad esempio combinando attività senza l'uso di *computer* e altri dispositivi ad attività che fanno uso di dispositivi digitali o risorse *online*.
- all'interno del percorso proposto, **allo scopo di favorire un'azione efficace nella scuola e una collaborazione interdisciplinare e multidisciplinare, è consigliata la ricerca delle connessioni tra i diversi saperi**. In fase progettuale è, quindi, importante specificare gli ambiti disciplinari di applicazione trasversale delle attività e delineare l'approccio metodologico generale unito alle strategie adottate per garantire coerenza tra i contenuti verticali e la loro applicazione trasversale.
- i percorsi potranno incentivare la produzione di materiali didattici da condividere all'interno della scuola;
- una **sinergia con l'organizzazione di formazione specifica** per i docenti coinvolti, o la partecipazione di questi ad attività formative coerenti organizzate da terzi, in presenza o *online*;
- i percorsi dovrebbero indicare una **progressione verticale dei contenuti tematici** e relative applicazioni metodologiche, **anche in raccordo con i curricoli scolastici**, ispirandosi ai contenuti indicati successivamente in questo allegato o a risorse scientificamente validate;
- particolare attenzione deve porsi rispetto al tema delle **pari opportunità nelle esperienze didattiche collegate alle tecnologie e in generale alle STEM**: i percorsi formativi devono consapevolmente operare in modo da coinvolgere e motivare le studentesse parimenti che gli studenti. Tale obiettivo rientra nel più ampio quadro di promuovere la partecipazione delle studentesse ai percorsi relativi alle materie STEM e fornire loro strumenti ed occasioni per confrontarsi con tali materie ed eventualmente orientarsi verso le carriere ICT.

L'azione viene attivata a seguito dell'inserimento nell'Offerta Formativa della scuola.

## Allegato 1 – Avviso pubblico prot. n° 2669 del 03 marzo 2017

Per l'attuazione di tutte le tipologie di intervento è prevista la presenza di:

- **un esperto con competenze specialistiche** qualificate e con comprovate esperienze sia in ambito professionale che formativo, privilegiando una valutazione che evidenzii l'esperienza operativa nel campo di riferimento;
- **un tutor d'aula**, che è rappresentato da un docente della classe o della scuola, a garanzia di continuità e della congruità dell'intervento di formazione con gli obiettivi specifici dei percorsi scolastici. Il *tutor* d'aula deve essere in possesso di competenze specifiche documentate in quanto deve essere parte attiva, in collaborazione con l'esperto, del percorso formativo.

Si precisa che per la realizzazione di tutti i moduli è possibile inserire figure professionali aggiuntive individuate dalle istituzioni scolastiche in relazione ai fabbisogni dei partecipanti. Questi potranno usufruire di 1 ora, oltre il monte ore di formazione previsto, in relazione ai propri fabbisogni.

### Durata

L'azione si articola in moduli della durata minima di 30 ore, ma è possibile anche strutturare moduli più lunghi della durata di 60 ore.

MODULO	CICLO	DURATA IN ORE	FIGURE OBBLIGATORIE	FIGURE AGGIUNTIVE	COSTI AGGIUNTIVI
Pensiero computazionale e creatività digitale	I e II Ciclo	30/60 ore	Esperto + Tutor	Una o più figure professionali per bisogni specifici	Mensa

### Autovalutazione

Il Collegio dei docenti, i consigli di classe/interclasse sin dalla fase di presentazione della proposta del progetto si impegnano a osservare e riportare i miglioramenti degli apprendimenti degli/delle alunni/e partecipanti i risultati conseguiti nei percorsi formativi offerti dal PON.

A seguito dell'autorizzazione del progetto, a ciascuna Istituzione scolastica è richiesto di individuare specifici indicatori e modalità di verifica dei risultati attesi da documentare nel sistema informativo GPU. Inoltre, laddove previsto, in relazione a ciascun destinatario è richiesto:

- l'inserimento *on line* della votazione nelle principali materie curriculari pre e post intervento;
- la documentazione *online* delle prove di verifica delle competenze in ingresso e in uscita dagli interventi (laddove richiesto dal sistema);
- la somministrazione di questionari *online* sulla percezione dell'offerta formativa.

### Contenuti

I contenuti rappresentati di seguito sono da considerarsi meramente esemplificativi per poter trarre ispirazione per la progettazione delle attività didattiche.

**Tabella 1.** Concetti chiave del pensiero computazionale

<b>Concetti chiave del pensiero computazionale</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● L'astrazione, ossia il processo di rendere più comprensibile qualcosa attraverso la rimozione di dettagli superflui alla sua descrizione. Un aspetto fondamentale di questo processo è nella scelta di una buona rappresentazione.</li><li>● Il concetto di algoritmo, che si può vedere come il modo di ottenere un dato risultato</li></ul>
--	---

## Allegato 1 – Avviso pubblico prot. n° 2669 del 03 marzo 2017

	<p>attraverso un processo che si basa su degli input, prevede una sequenza di passi che produce degli <i>output</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Il concetto di automazione in cui un <i>computer</i> è incaricato di eseguire una serie di algoritmi in modo rapido e efficiente. L'esecuzione di un programma può essere vista come l'automazione di astrazioni.</li><li>• Il concetto di decomposizione, cioè la capacità di affrontare un compito complesso dividendolo in compiti più piccoli che possono essere risolti separatamente.</li><li>• Il concetto di <i>debugging</i>, ossia la capacità di affrontare gli errori e risolverli.</li><li>• Il concetto di generalizzazione, cioè l'abilità di usare soluzioni già realizzate per affrontare nuovi compiti. La generalizzazione è associata al saper identificare schemi ricorrenti, somiglianze, connessioni e a sfruttare queste caratteristiche.</li></ul>
Per la scuola primaria	<p><b>Esempi di contenuti di dettaglio</b></p> <p>Percorsi di apprendimento condivisi in classe; uso di strumenti di <i>coding by gaming online</i>; competenze computazionali di base; il codice binario; identificare e scrivere istruzioni sequenziali; esecuzione di sequenze di istruzioni elementari; programmazione visuale a blocchi; capire lo sviluppo e l'utilizzo di strumenti informatici per la risoluzione di problemi; calcolare espressioni logiche con gli operatori <i>AND</i> e <i>OR</i>; riconoscere nel procedimento di soluzione algoritmica di un problema gli elementi strutturali fondamentali: sequenza, scelta condizionata, iterazione; conoscere e saper applicare nella vita quotidiana metodologie di ricerca sequenziale, dicotomica e <i>hash</i> e comprenderne i limiti di applicazione e il grado di efficienza; conoscere le strategie per l'ordinamento di oggetti (selezione/inserimento, partizionamento) e comprendere, in modo intuitivo, l'efficienza della strategia adottata; saper eseguire semplici algoritmi su grafi di ridotte dimensione, quali la ricerca di cammini e di <i>matching</i>; saper rappresentare i dati o i risultati di un problema mediante l'uso di tabelle, alberi o grafi; oggetti programmabili; verifica e correzione del codice.</p>
Per la scuola secondaria di primo e secondo grado	<p><b>Esempi di contenuti di dettaglio</b></p> <p>In aggiunta a quelli della primaria (<i>che per la secondaria saranno affrontati in modo più astratto e formalizzato</i>): sistemi reali e sistemi modello: cosa è un modello computazionale; tradurre un modello in un algoritmo, aver dimestichezza con i costrutti principali di un linguaggio di programmazione per la descrizione di dati e algoritmi; conoscere il modello astratto di esecuzione di un linguaggio di programmazione (macchina astratta); conoscere alcuni semplici algoritmi fondamentali (ricerca, ordinamento) insieme alle principali strutture dati necessarie a realizzarli; identificazione di modelli di codifica e sviluppo di algoritmi per aiutare a risolvere problemi reali; cos'è un linguaggio di programmazione e come scegliere quello più adatto agli obiettivi che ci si pone; programmazione ad eventi e i problemi del parallelismo; la metafora della programmazione ad oggetti; tipologie e campi di utilizzo dei linguaggi di programmazione; come progettare e programmare una App mobile; riuso del codice: il concetto di <i>OpenSource</i> nel <i>software</i>; i linguaggi per il <i>web</i>: storia e realizzazione di pagine web nel linguaggio HTML; stili nelle pagine web con CSS; contenuti attivi nelle pagine web con <i>Javascript</i>; realizzazione di pagine web tramite i principali CMS (<i>Content Management System</i>). Principi di <i>interface</i> e <i>User Experience Design</i>. Selezione e utilizzo di strumenti tecnologici che favoriscono la produttività in gruppo e lo sviluppo collaborativo (<i>Github</i>). <i>Application Programming Interfaces</i> (API). Sviluppo di applicazioni che sfruttino interfacce conversazionali, <i>machine learning</i> e intelligenza artificiale (chatbot). Realizzazione di <i>serious games</i>.</p>

## Allegato 1 – Avviso pubblico prot. n° 2669 del 03 marzo 2017

**Tabella 2.** Esempio di syllabo mutuato dai primi 3 gradi del *National curriculum in England: computing programmes of study*

<p><b>Scuola primaria</b> (idealmente 6-8 anni) consiste nel condurre gli allievi a:</p>	<p>CI-1 - Capire cosa sono gli algoritmi e come sono espressi mediante programmi scritti usando un linguaggio di programmazione</p> <p>CI-2 - Capire che un programma viene svolto meccanicamente da un automa digitale che esegue istruzioni precise non ambigue</p> <p>CI-3 - Realizzare e mettere a punto (ovvero convincersi della loro correttezza) programmi strutturalmente semplici (cioè programmi contenenti solo sequenze di azioni e ripetizioni di azioni per un numero dato di volte) basati su linguaggi di programmazione facili da usare (p.es.: un linguaggio visuale a blocchi) oppure su tecniche di teatralizzazione degli algoritmi con il coinvolgimento diretto degli studenti (es: giochi di ruolo in cui gli studenti interpretano programmatori e <i>robot</i> programmabili)</p> <p>CI-4 - Usare il ragionamento per dire quale è il comportamento di programmi semplici, e capire e correggerne gli eventuali errori di funzionamento.</p>
<p><b>Scuola primaria</b> (idealmente 9-10 anni) consiste nel condurre gli allievi a:</p>	<p>CI-1 - Progettare, scrivere e mettere a punto, usando linguaggi di programmazione facili da usare, programmi più complessi di quelli previsti per il primo grado perché basati sulla selezione (istruzioni condizionali) e su ripetizioni in numero non prefissato (ripetizioni condizionali) e con l'uso di variabili e di forme elementari di <i>input</i> ed <i>output</i>.</p> <p>CI-2 - Risolvere problemi mediante la loro decomposizione in parti più piccole</p> <p>CI-3 - Usare il ragionamento logico per spiegare il funzionamento di alcuni semplici algoritmi</p> <p>CI-4 - Usare il ragionamento logico per ottenere la correttezza di algoritmi e programmi.</p>
<p><b>Scuola secondaria di primo grado</b> (11-13 anni) consiste nel condurre gli allievi a:</p>	<p>CI-1 - Imparare ad usare meccanismi elementari di astrazione (funzioni e parametri) per la risoluzione di problemi</p> <p>CI-2 - Definire, realizzare e valutare programmi e sistemi che modellano sistemi fisici e del mondo reale</p> <p>CI-3 - Conoscere i connettivi di base della logica booleana (and, or, not) e saperli usare nei programmi</p> <p>CI-4 - Conoscere le basi della codifica e rappresentazione digitale dell'informazione</p> <p>CI-5 - Capire i principi scientifici basilari del funzionamento di un computer</p> <p>CI-6 - Capire i principi scientifici basilari del funzionamento di <i>internet</i> e del <i>web</i></p> <p>CI-7 - Capire i principi scientifici basilari del funzionamento dei motori di ricerca</p>

**Tabella 3.** Elementi di robotica, *internet* delle cose e *making* utili alla progettazione di attività dedicate

<p><b>Elementi di Robotica</b> Applicazione e integrazione di conoscenze in ambito di informatica, elettronica e meccanica: dalla programmazione di determinate azioni si genera un movimento meccanico controllato elettricamente ed eventualmente collegato in remoto.</p>	<p>Le attività possono partire dall'individuazione dei singoli componenti, e loro successivo assemblaggio con l'obiettivo di giungere ad un valore performativo e di racconto dell'esperienza, anche e soprattutto a favore di una integrazione produttiva con le discipline, quali ad esempio la fisica (es. metodo sperimentale, errore), la geometria (se la ruota ha un diametro <math>n</math>, quanto spazio percorre) e altre discipline.</p> <p><b>Contenuti possibili:</b> accessibilità agli strumenti tecnologici (<i>open source</i> e <i>open hardware</i>). Concetto di <i>learning by doing</i> (imparare facendo). Individuazione di un bisogno e ricerca di soluzioni sostenibili. <i>Rapid prototyping</i> (prototipazione rapida). Programmazione (visuale o testuale) di un robot per svolgere compiti predeterminati in ambiente conosciuto. Programmazione per l'adattabilità all'ambiente. Utilizzo di sensori e attuatori. Intelligenza artificiale e automazione.</p>
<p><b>Internet delle cose</b> Programmare e utilizzare</p>	<p>Interazione con l'ambiente, tramite sensori per la qualità dell'aria, dell'acqua.</p>

## Allegato 1 – Avviso pubblico prot. n° 2669 del 03 marzo 2017

<p>oggetti fisici connessi: servizi, applicazioni e persone che generano, ricevono e comunicano informazioni.</p>	<p><b>Contenuti possibili:</b> evoluzione dei servizi Internet: dal <i>Web 1.0</i> al concetto di <i>Internet of things</i>; acquisizione, analisi e codifica di dati ambientali, sensori analogici e sensori digitali; decodifica ed elaborazione: dare un significato alla rilevazione dei dati. <i>Trigger and reaction</i>: come testare, calibrare e automatizzare processi per prendere decisioni. Domini applicativi di questi curricula possono essere: ambiente, domotica, robotica, avionica, industria automobilistica, biomedicale, monitoraggio in ambito industriale, telemetria, reti <i>wireless</i> di sensori, sorveglianza, rilevazione eventi avversi, <i>smart grid</i> e <i>smart city</i>, sistemi <i>embedded</i>, telematica, anche in prospettiva Industria 4.0.</p>
<p><b>Making e protipazione rapida</b> Educazione con un approccio alla conoscenza attraverso il "fare", e l'esperienza diretta della progettazione e costruzione, nello specifico favorendo l'uso di macchine di fabbricazione digitale, come le stampanti 3D, di schede elettroniche per rapida prototipazione plotter da taglio, taglio laser, attraverso software di disegno e di tecniche per la digitalizzazione di volumi e immagini.</p>	<p>Attività in cui gli studenti possono lavorare dall'ideazione alla realizzazione di oggetti seguendo un percorso di apprendimento attivo, esperienziale, basato su progetto, che unisce competenze tecniche con capacità espressive, creatività e fantasia, attraverso attività di progettazione "<i>hands-on</i>". L'attività può configurarsi come un percorso di problemi da risolvere in più cicli di miglioramento dove sono ben distinte le tre fasi della progettazione, la realizzazione e il miglioramento dell'oggetto prodotto, innescando un ciclo virtuoso di miglioramento. Obiettivi della progettazione possono essere sia prodotti che opere d'arte, sviluppando sia la creatività pratica che quella espressiva. Nella fase più avanzata si consiglia di portare i gruppi di lavoro verso l'interazione con gli oggetti creati attraverso l'integrazione dell'elettronica come approccio propedeutico alla robotica.</p> <p><b>Contenuti possibili:</b> Utilizzo di strumenti di fabbricazione digitale. Concetto di <i>learning by doing</i> (imparare facendo). Concetto di <i>tinkering</i> (esplorazione e sperimentazione di idee che emergono mentre si costruisce qualcosa). Individuazione di un bisogno e ricerca di soluzioni sostenibili. <i>Rapid prototyping</i> (prototipazione rapida). Acquisizione e codifica di dati ambientali, sensori analogici e sensori digitali; decodifica ed elaborazione: dare un significato alla rilevazione dei dati. Economia della condivisione e concetto di <i>Open Source</i>. Cultura <i>maker</i>. <i>Open hardware</i>. Fonti e modi dell'innovazione. Lavoro per cicli di miglioramento come ad esempio il <i>Think-Make-Improve</i>.</p>

La piattaforma <http://schoolkit.istruzione.it/> sarà aggiornata anche con rappresentazioni pratiche delle attività e strategie didattiche che si possono sviluppare in coerenza con i contenuti del presente Avviso.