

# La robotica educativa, la scuola e il curricolo.

**IND  
IRE** ISTITUTO  
NAZIONALE  
DOCUMENTAZIONE  
INNOVAZIONE  
RICERCA EDUCATIVA



UNIONE EUROPEA

FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

**pon**  
2014-2020



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Dipartimento per la Programmazione  
Direzione Generale per interventi in materia di edilizia  
scuolastica, per la gestione dei fondi strutturali per  
l'istruzione e per l'innovazione digitale  
Ufficio IV

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

Giovanni Nulli  
Beatrice Miotti

Chi siamo? Indire ente di ricerca.

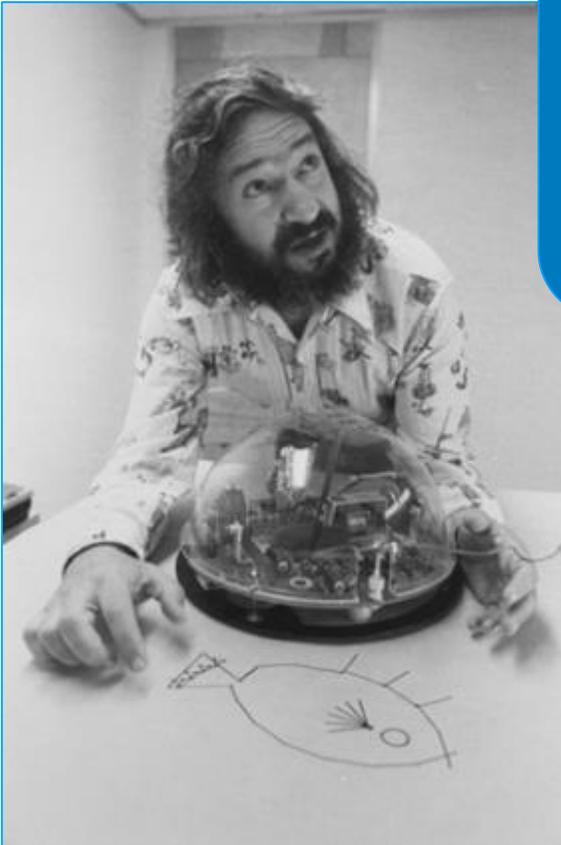
È un l'Istituto Nazionale di Documentazione Innovazione e Ricerca Educativa. Facciamo molte attività per conto del Miur, ma abbiamo autonomia di ricerca all'interno di quella che è la mission.

Noi ci occupiamo di Robotica educativa e coding, ma la nostra area di ricerca, che è quella della didattica laboratoriale, ha diversi ambiti.

## I progetti di Indire: i diversi progetti dell'area di didattica laboratoriale

- Coding alla scuola dell'infanzia e primaria
- Stampante 3d scuola dell'infanzia e primaria
- Mondi immersivi (edMondo e Minecraft)
- Metodologia IdEal per le stem
- Serre idroponiche e metodologia BiFocal
- Indagine sui makerspace scolastici (in collaborazione con la struttura sulle architetture scolastiche)

## La robotica educativa



La robotica educativa è un'attività che nasce negli anni 70 con Papert e già alla sua nascita era vista da suo fondatore come accesso al pensiero dello studente da parte dell'insegnante e come modo di appassionare lo studente alla scienza: per Papert, mentre i ragazzi sono immersi in un mondo di linguaggio, non sono altrettanto immersi in un mondo che parla il linguaggio della matematica e delle scienze. È per questo che molti studenti non si sentono a loro agio con le scienze.

Per Papert lavorare con i computer (poi robot) significava utilizzare un linguaggio costruito per questa attività, facendo in modo che gli studenti e macchine condividessero un linguaggio.

Non solo, riteneva che tale linguaggio dovesse essere creato *ad hoc* per gli studenti. E per questo inventa il Logo.

La robotica è quindi educativa perché viene sfruttata la tecnologia per insegnare e per apprendere. Il fine è l'apprendimento, non la formazione tecnica e tecnologica

## La robotica educativa: tanti contesti diversi

La robotica educativa è stata una nicchia per appassionati dagli anni 90, da quando cioè Papert e lego hanno creato il primo robot Mindstorms.

Nel 1998 nasce il torneo First Lego League, seguendo le orme della Robocup che, tra 93 e 97 si consolida a livello universitario.

Ambedue queste prime manifestazioni approderanno negli anni 2000 in Italia andando a costruire via via rapporti strutturali con la scuola, ma non entrando direttamente nella sua parte più intima, ovvero la curricularità e la struttura delle lezioni.

Si segnalano altri importanti eventi che hanno portato alla diffusione della robotica educativa, che nel tempo sarà uno dei fattori di che di fatto porteranno allo sdoganamento dall'informatica del concetto di pensiero computazionale.

- 1989 concetto di Open Sources
- 2003 Arduino e prima versione di Scratch

- 2005 RepRap
- 2005 rivista maker e 2006 prima maker faire
- 2006 Jeannette Wing e «sdoganamento» del Pensiero Computazionale
- 2009 Rete robocupJR in italia
- 2014 english computing curriculum
- 2016 studio EUN JRC sul pensiero computazionale

## La robotica educativa: e la scuola?

Le attività di robotica educativa hanno incrociato il lavoro della scuola anche se non in modo diffuso e sistematico.

Le gare di robotica a cui le scuole partecipano si stanno diffondendo sempre di più, ma riguardano ancora realtà di basso impatto sul mondo della scuola e in cui solo alcuni istituti si stanno impegnando in modo sistematico.

Se è vero che questo in parte sta cambiando vista la diffusione sempre maggiore di kit robotici nelle scuole, complici sia finanziamenti europei, sia un costo minore rispetto a dieci anni fa e alla diffusione di modelli sempre più semplici da utilizzare, è altrettanto vero che la robotica tende ad essere considerata a scuola un oggetto da laboratorio a sé stante o comunque qualcosa di non strettamente curricolare.

È considerata quindi come una nicchia, anche se in espansione.

## I progetti di Indire: come si colloca la robotica educativa.

Le sperimentazioni di Robotica Educativa sviluppate da Indire negli ultimi anni sono inserite all'interno di una struttura di ricerca che si occupa di **didattica laboratoriale**, intesa come metodo di insegnamento che deve aiutare lo studente a strutturare il proprio percorso di apprendimento attraverso la creazione di artefatti di varia natura

«il laboratorio viene dunque concettualizzato [...] come un metodo per insegnare e apprendere integrato nel più ampio spettro delle attività curriculari, come riscontriamo nell'attività di Dewey (1970)» p. 30 in Zecca (2016), *Didattica laboratoriale e formazione*, Franco Angeli, Milano.

Per noi la robotica educativa entra a scuola nel momento in cui diventa il terreno di lavoro su cui diverse discipline operano, quando cioè diventa **ambito di lavoro all'interno del curricolo e di conseguenza si attuano processi di valutazioni pertinenti alle Indicazioni Nazionali**.

## Vincoli ed opportunità dal curriculum

Il vincolo che il curriculum ci pone nel momento in cui vogliamo dichiarare di realizzare un'attività curricolare è legato agli obiettivi di apprendimento ed ai traguardi di competenza che le discipline ci pongono davanti: un'attività è disciplinare (o anche interdisciplinare) se permette di affrontare competenze e di acquisire conoscenze pertinenti al curriculum.

Le Indicazioni, però, ci danno delle informazioni e ci offrono un modo di guardare gli apprendimenti che sono in linea con la ratio delle nostre sperimentazioni.

Il Nuovo Umanesimo delle Indicazioni Nazionali descrive un contesto dove le discipline vengono ricomposte in «quadri d'insieme», dove è fondamentale cogliere «gli aspetti essenziali dei problemi», gli «sviluppi inediti di scienze e tecnologie» e allo stesso tempo di «valutare i limiti e le capacità delle conoscenze» per «vivere e [...] agire in un mondo in continuo cambiamento».

Si aggiunge poco sotto: «L'esperimento, la manipolazione, il gioco, la narrazione, le espressioni artistiche e musicali sono infatti altrettante occasioni privilegiate per apprendere per via pratica quello che successivamente dovrà essere fatto oggetto di più elaborate conoscenze teoriche e sperimentali»

## Le basi teoriche di riferimento

### Attività di ricerca azione

- «[La ricerca azione è costruita come] ricerca collaborativa tra ricercatori pratici e ricercatori di professione, che insieme costruiscono una 'comunità di ricerca'» Mortari, L. (2013). *Ricercare e riflettere. La formazione del docente professionista*. Roma, IT: Carocci

### Robotica come laboratorio di più discipline

- «il laboratorio viene dunque concettualizzato [...] come un metodo per insegnare e apprendere integrato nel più ampio spettro delle attività curricolari, come riscontriamo nell'attività di Dewey (1970)» p. 30 in Zecca (2016), *Didattica laboratoriale e formazione*, Franco Angeli, Milano.
- La «competenza docente [...] si concretizza nei modi di proporre agli studenti un'attività possibile solo in laboratorio, ma ben correlata al curricolo e alla disciplina oggetto dell'intervento didattico» p.2 in Marcianò (2017) *Robot & Scuola*, Milano, Ulrico Hoepli Editore

### Collaborazione e autonomia

- «Il laboratorio [...] costringe l'insegnante alla trasposizione del sapere ri-adattato al modo di imparare dei bambini e, quindi, ad una riflessione sulle dimensioni relazionali dell'esperienza [...] solo in parte il percorso formerà saperi omogenei e che prevalentemente ogni studente utilizzerà stili e strategie proprie» p. 24 in Zecca (2016), *Didattica laboratoriale e formazione*, Franco Angeli, Milano.

## Collaborazione e autonomia: le dimensioni del lavoro della didattica laboratoriale, come didattica attiva.

Per «dimensione di collaborazione» intendiamo tutti i riferimenti al lavoro di gruppo e di *peer tutoring* dove il docente organizza gli studenti in sotto unità della classe.

Per «dimensione relativa agli aspetti di responsabilità individuale e autonomia» intendiamo tutti i momenti in cui il docente richiede allo studente di raggiungere un obiettivo specifico, utilizzando risorse diverse scelte o trovate dallo studente stesso, e dove lo studente sappia portare a termine il compito senza l'aiuto diretto del docente, ma utilizzando il docente come una delle risorse possibili

## Avvio del progetto di ricerca Indire

25 coppie di docenti non esperti in robotica educativa

- Riceveranno una formazione tecnica specifica

25 coppie di docenti in cui uno esperto in robotica educativa

- Esperto nelle dinamiche tecniche e progettuali

# La sperimentazione - Selezione dei docenti

## Struttura del bando

1. Quale è la vostra idea, in rapporto anche alla vostra esperienza, di didattica attiva?
2. Quali discipline saranno coinvolte nella progettazione?
3. Quale è la vostra esperienza pregressa in robotica educativa?
4. Avete già attivato collaborazioni interdisciplinari in passato? Se sì descrivete brevemente l'esperienza pregressa.
5. Con riferimento alle indicazioni nazionali, quali traguardi di competenza ed obiettivi saranno interessati dalla progettazione proposta?
6. Potete brevemente indicare quali competenze chiave vengono toccate dalla progettazione?
7. Potete brevemente indicare quali competenze non disciplinari e non riferibili alle competenze chiave vengono toccate dalla progettazione?
8. Descrivete brevemente i contenuti disciplinari dell'unità didattica, come le discipline coinvolte si legano insieme nell'idea che proponete, e di come avete intenzione di proporre l'attività in classe. Da questa descrizione vogliamo che emerga l'idea d'insieme e come questa viene proposta agli studenti.
9. Come nasce l'idea della presente progettazione, come avete deciso di collaborare? Potete indicare anche eventuali problematiche: dalla logistica delle aule alla integrazione degli orari per una didattica condivisa ecc.
10. Come pensate che l'attività dovrà svolgersi? Qui vi chiediamo di pensare in che modo il progetto che avete in mente si potrà realizzare. Rispondete in forma libera alle seguenti domande.

**Realizzazione con i ragazzi:** come inizia l'attività in classe, come è organizzata? Quale metodologia e quale rapporto con i ragazzi e tecnologie? Descrivete cosa vi aspettate che avvenga in classe e perché.

**Presentazione breve (consegna):** descrivete brevemente come presenterete l'attività ai ragazzi ed in che modo li motiverete affinché l'attività abbia inizio.

**Organizzazione spaziale:** descrivete se e come l'attività coinvolgerà la classe o altri spazi (laboratori, ma anche spazi comuni o spazi collettivi o individuali all'interno della scuola); descrivete qui l'eventuale ruolo dei compiti a casa, o comunque del tempo libero o tempo fuori dalla scuola richiesto agli studenti.

**Organizzazione temporale:** descrivete in che modo le discipline coinvolte ottimizzano / condividono l'orario delle lezioni: come sono state organizzate in qualche modo delle compresenze? Viene chiesto ai ragazzi di fare extra ore a scuola?

**Organizzazione dei ragazzi e ruolo del docente:** descrivete in che modo viene chiesto ai ragazzi di organizzarsi per il lavoro e di conseguenza quale ruolo voi avrete durante l'attività.

**Organizzazione tecnologica:** oltre ai kit robotici descrivete quali altri supporti per l'attività voi e i ragazzi potranno avere a disposizione. Utilizzate abitualmente strumenti tecnologici tipo piattaforme online di e-learning? Utilizzate altri strumenti tecnologici, tipo app o social network? E' consentito l'uso degli smartphone?

## La sperimentazione - Selezione dei docenti

Indicatori utilizzati per valutare le domande

### a) *Progettazione didattica*

- a1) Chiarezza nella descrizione della progettazione didattica e degli step attuativi
- a2) **Accuratezza nella descrizione delle modalità di utilizzo della didattica attiva**
- a3) Accuratezza nella descrizione dei riferimenti alle indicazioni nazionali
- a4) Accuratezza nella descrizione delle modalità di valutazione curricolari e relative alle competenze/traguardi di competenze.
- a5) Accuratezza nella descrizione degli elementi di co-progettazione della attività della coppia di docenti
- a6) Originalità del contenuto

### b) *Punteggio bonus*

- b1) Il docente di riferimento ed il docente non di riferimento appartengono allo stesso consiglio di classe

## Didattica attiva e didattica laboratoriale

Nel bando abbiamo preferito parlare di didattica attiva, considerandola un insieme di didattiche che hanno come obiettivo l'autonomia dello studente nella costruzione del proprio percorso di apprendimento.

Nel bando abbiamo voluto essere il più inclusivi possibile.

Consideriamo la didattica laboratoriale come un tipo di didattica attiva che ha nella pratica laboratoriale della verifica empirica il suo punto forte: i ragazzi costruiscono artefatti in modo autonomo, con il supporto del docente.

## Le progettazioni presentate

L'analisi delle 44 domande presentate dai docenti non esperti ha prodotto una prima impressione relativa ai punti precedenti. Se la dimensione laboratoriale è stata colta con diverse sfumature gli aspetti relativi alla «collaborazione e autonomia» risultavano sbilanciati verso una descrizione della collaborazione, piuttosto che ad una dimensione realmente relazionale che comporta lo sviluppo dell'autonomia del singolo.

Le attività prevedono lavori di gruppo, ma non ci sono molti riferimenti diretti all'autonomia dello studente.

Avendo richiesto una definizione di didattica attiva dove il punto centrale è proprio l'attività del discente, e essendo questo un punto riconosciuto dai candidati, ci saremo aspettati maggiore attenzione a questo aspetto.

## Il lavoro con T-Lab

### Personalizzazione del vocabolario in T-Lab

Inserimento di co-words come "responsabilità individuale" e "didattica attiva"

### Calcolo delle occorrenze

Verifica dei lemmi più frequentemente utilizzati nelle progettazioni

### Accorpamento dei sinonimi

Conteggio dei sinonimi all'interno di un'unica categoria, ad es: studente, ragazzo, alunno, allievo

## Corpus della indagine

Campo d'indagine: sono state analizzate tutte le **44 definizioni di didattica attiva** presentate in fase di candidatura.

ALUNNO/STUDENTE/RAGAZZO/ALLIEVO	184
APPRENDIMENTO	59
DIDATTICO	55
DIDATTICA_ATTIVA	44
INSEGNANTE/DOCENTE	41
ATTIVITÀ	40
ESPERIENZA	30
ROBOTICA	23
GRUPPO	21
COLLABORAZIONE	19
ATTIVA	13
AUTONOMO/AUTONOMIA	11
COOPERAZIONE	7
RESPONSABILE	6
RESPONSABILITÀ_INDIVIDUALE	4

*Corpus: composto da 9.913  
parole*

*Dizionario: 334 lemmi con  
occorrenza  $\geq 3$*

*Indice associazione: Coseno*

## Prima analisi delle occorrenze

Abbiamo considerato pertinenti due macro aree, quella del lavoro collettivo e quella del lavoro individuale e per ognuna di esse abbiamo individuato dei lemmi di interesse

Dimensione del lavoro collettivo	Neutro	Dimensione del lavoro individuale
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gruppo (21)</li> <li>- Collaborazione (19)</li> <li>- Cooperazione (7)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attività (40)</li> <li>- Didattica attiva (44)</li> <li>- Apprendimento (59)</li> <li>- Studente/Allievo/Alunno/Ragazzo (184)</li> <li>- Docente/insegnante (41)</li> <li>- Robotica (23)</li> <li>- Esperienza (30)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomia/Autonoma (11)</li> <li>- Responsabilità individuale (4)</li> <li>- Responsabile (6)</li> </ul>

## Analisi delle co-occorrenze significative – Aspetti collaborativi

	Attività	Didattica Attiva	Apprendimento	Studente	Docente	Robotica	Esperienza
Gruppo	6	4	7	20	5	1	3
Collaborazione	3	4	8	15	6	1	1
Cooperazione	1	2	3	5	-	1	2

## Analisi delle co-occorrenze significative – Aspetti individuali

	Attività	Didattica Attiva	Apprendimento	Studente	Docente	Robotica	Esperienza
Autonomia/o	2	-	4	8	3	-	-
Responsabilità individuale	1	1	2	3	-	-	-
Responsabile	-	1	2	4	-	-	-

## Analisi delle co-occorrenze significative – Aspetti individuali vs collaborativi

	Gruppo	Collaborazione	Cooperazione
Autonomia/o	-	1	-
Responsabilità individuale	2	-	-
Responsabile	1	-	-

# Le dimensioni importanti della didattica attiva e laboratoriale: collaborazione e autonomia.

