

TEMA

Lo sviluppo del pensiero computazionale e della creatività digitale:

Il PON "Per la Scuola" Competenze e ambienti per l'apprendimento 2014/2020

Rosalba Manna, Samuele Calzone, David Grassi

Istituto Nazionale di Documentazione, Innovazione e Ricerca Educativa

r.manna@indire.it, s.calzone@indire.it, d.grassi@indire.it

keywords: : Elementi di robotica, Internet delle cose, Making e prototipazione rapida

Introduzione

"Computational Thinking is the thought processes involved in formulating problems and their solutions so that the solutions are represented in a form that can be effectively carried out by an information-processing agent"

[Wing, 2010, p. 1]

Sebbene non vi sia una definizione unica di pensiero computazionale, ci si può riferire ad 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. È tutto ciò che viene prima della tecnologia informatica, pensato da un essere umano conscio della potenza dell'automazione" (Wing, 2010, pp. 1-6). A partire da questo punto di vista, è possibile concepire il pensiero computazionale quale attività mentale finalizzata alla formulazione di un problema che ammette una soluzione computazionale, cui si perviene attraverso l'intervento di una macchina o dell'essere umano, o dalla combinazione di entrambi.

Quando si parla di pensiero computazionale, un'interpretazione immediata potrebbe ricondurre alle parole "problema" e "soluzione"; il pensiero computazionale, tuttavia, non definisce solo un problema matematicamente ben definito, le cui soluzioni siano completamente analizzabili (a titolo esemplificativo, un algoritmo o un programma), ma anche problemi del mondo reale, le cui soluzioni rientrano in un sistema molto più complesso e ampio. In quest'ottica, il pensiero computazionale si sovrappone al pensiero logico, attivando dei processi e delle procedure di pensiero che attingono alla creatività, alla ragione, alla logica e alla capacità interpretativa e critica.

In questo scenario concettuale, il sistema educativo svolge un ruolo decisivo nel preparare, stimolare e accompagnare gli studenti verso una comprensione e un uso delle tecnologie digitali che va oltre la componente "tangibile", superando il ruolo di questi ultimi quali consumatori passivi, per stimolarne lo sviluppo quali cittadini consapevoli. L'educazione etica e critica alle tecnologie della società dell'informazione è considerata principalmente vettore di sviluppo della cittadinanza digitale, in grado di contribuire alla lotta contro le discriminazioni sociali che condizionano la partecipazione attiva alla società (Kellner & Share, 2007).

Buckingham (2007) si concentra sulla promozione della capacità degli studenti di gestire l'interazione individuale e collettiva con la tecnologia nel processo di insegnamento e apprendimento. Tale studio rappresenta un ponte con quanto sostenuto da Kellner & Share (2005) e Burn & Durran (2007): un'attenta educazione alle tecnologie della società dell'informazione permette agli studenti di interpretare e prendere decisioni consapevoli e critiche nel consumo dei contenuti mediatici e interattivi, nonché di sviluppare capacità funzionali, interattive e critiche, generando entusiasmo per le nuove tecnologie e per i loro potenziali ai fini educativi e ludici.

Promuovere lo sviluppo di molteplici competenze utili ad affrontare la complessità del mondo attuale e le sfide di una società che cambia rapidamente, consentendo a tutti di coltivare e migliorare la capacità di comprendere, interpretare, criticare e creare è lo scopo che si vuole raggiungere con ***l'Avviso pubblico n. prot. 2669 del 03 Marzo 2017*** rivolto a tutte le istituzioni scolastiche presenti sul territorio nazionale¹.

L'Avviso pone l'attenzione sulle competenze digitali, sempre più riconosciute come requisito fondamentale per lo sviluppo sostenibile del nostro Paese e per l'esercizio di una piena cittadinanza nell'era dell'informazione. Esso è emanato nell'ambito dell'Asse I del Programma Operativo Nazionale "Per la Scuola" 2014/2020, le cui priorità di intervento consistono nella riduzione e nella prevenzione dell'abbandono scolastico precoce, nonché nella promozione dell'uguaglianza di accesso all'istruzione prescolare, primaria e secondaria di buona qualità, inclusi i percorsi di apprendistato formale, non formale e informale, che consentano di riprendere l'istruzione e la formazione (Obiettivo 10.1). Gli interventi attivabili – ossia 1) Sviluppo del pensiero computazionale e della creatività digitale e 2) Competenze di "Cittadinanza digitale" – rientrano nell'Obiettivo Specifico: *"Miglioramento delle competenze chiave degli*

¹ Sono ammesse a partecipare all'Avviso per la realizzazione di percorsi per lo sviluppo del pensiero computazionale, della creatività digitale e delle competenze di "cittadinanza digitale":

- a. Le istituzioni scolastiche statali del primo ciclo di istruzione (scuole primarie e secondarie di primo grado);
- b. Le istituzioni scolastiche statali del secondo ciclo di istruzione (scuole secondarie di secondo grado).

Possono partecipare, altresì, le istituzioni scolastiche della Provincia autonoma di Trento, in virtù dell'Accordo sottoscritto in data 16 febbraio 2017; le istituzioni scolastiche della Regione Valle d'Aosta e della Provincia Autonoma di Bolzano saranno destinatarie di una specifica procedura; gli istituti omnicomprensivi, nonché i convitti nazionali, possono presentare due diversi progetti, uno per il primo ciclo e uno per il secondo ciclo di istruzione; infine, il presente Avviso non prevede interventi a favore dei Centri Provinciali per l'Istruzione degli Adulti (CPIA).

allievi", che interessa l'Azione 10.2.2 "Azioni di integrazione e potenziamento delle aree disciplinari di base".

Un'analisi statistica descrittiva

L'insieme dei dati raccolti è stato estratto dalla piattaforma di Gestione Unitaria del Programma 2014/2020 (GPU, un sistema *on-line* per la gestione, il monitoraggio e la documentazione delle attività del Programma Operativo Nazionale – PON Per la Scuola, Competenze e Ambienti per l'Apprendimento, 2014/2020).

Partecipazione all'Avviso 2669	N
NO	4065
SI	4618
Totale	8683

Tabella -: Distribuzione assoluta delle Istituzioni scolastiche per partecipazione all'Avviso pubblico, 2669

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 03/03/2017

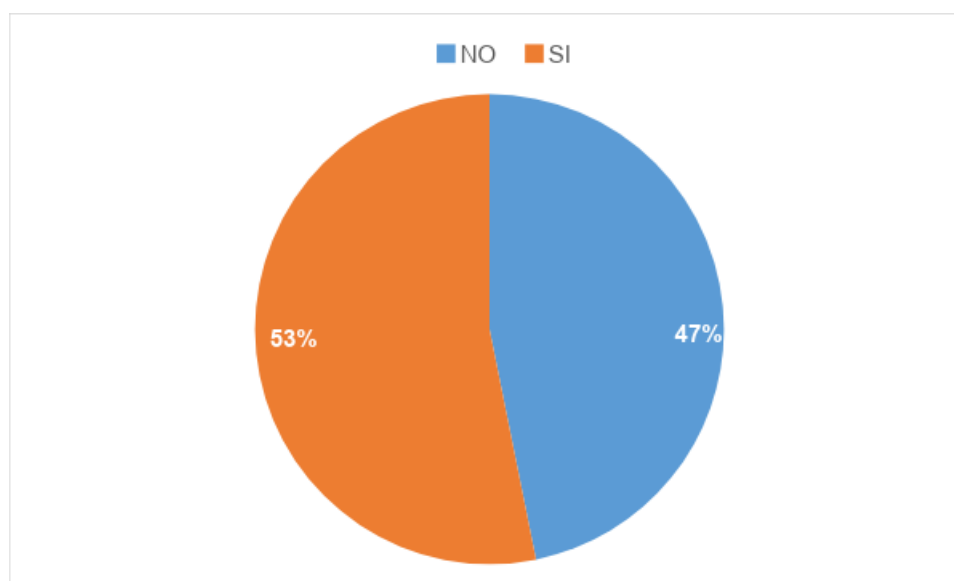


Figura 1 - Distribuzione percentuale delle scuole per partecipazione all'Avviso 2669

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 03/03/2017

La risposta delle istituzioni scolastiche nei confronti del tema è stata particolarmente rilevante: il 53% ha partecipato all'Avviso, proponendo interventi sul pensiero computazionale e sulla creatività digitale nelle scuole del primo ciclo e sulla "cittadinanza digitale" nelle scuole del secondo ciclo di istruzione.

	NO	SI	N
Aree in transizione	369	212	581
Aree meno sviluppate	748	2370	3118
Aree più sviluppate	2948	2036	4984
Totale	4065	4618	8683

Tabella 2 -Distribuzione assoluta delle Istituzioni scolastiche per area territoriale

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 03/03/2017

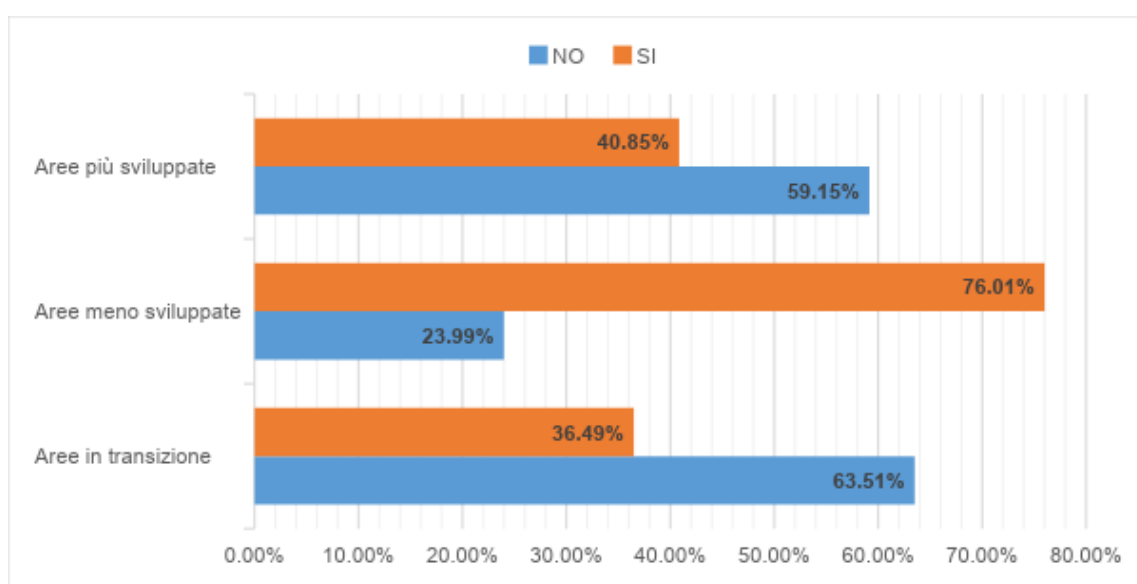


Figura 2 - Distribuzione percentuale delle Istituzioni scolastiche per area territoriale

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 19/05/2017

Dal diagramma a nastri sopra esposto si nota come la percentuale più alta per la partecipazione all'Avviso 2669 vada attribuita alle scuole appartenenti all'area meno sviluppata del nostro Paese: la Calabria, la Campania, la Puglia e la Sicilia; la Basilicata risulta l'unica eccezione, pur appartenendo all'area meno sviluppata, presenta una percentuale di partecipazione più bassa ma rilevante (60,61%) rispetto alle regioni appartenenti alla stessa area territoriale, probabilmente da giustificarsi con l'assenza del suo coinvolgimento nella precedente programmazione. Le regioni di convergenza, pertanto, risulterebbero le più dinamiche ed esperte, in quanto già hanno sperimentato ed acquisito l'esperienza nei sette anni della passata programmazione.

Con un forte distacco rispetto alle altre due aree, le regioni appartenenti all'area meno sviluppata si distinguono con una percentuale di partecipazione pari al 76%. La tendenza si inverte per le regioni appartenenti all'area più sviluppata e in transizione, in cui la partecipazione è inferiore rispetto alla non partecipazione, con il 41% e il 36,5% rispettivamente.

La Figura 3, riportata di seguito, offre un dettaglio regionale: le istituzioni scolastiche della Puglia, della Campania, della Sicilia e della Calabria si collocano nelle prime posizioni, con una partecipazione molto elevata (rispettivamente con le seguenti percentuali: 80,83%; 80,33%; 73,88%; 66,83%).

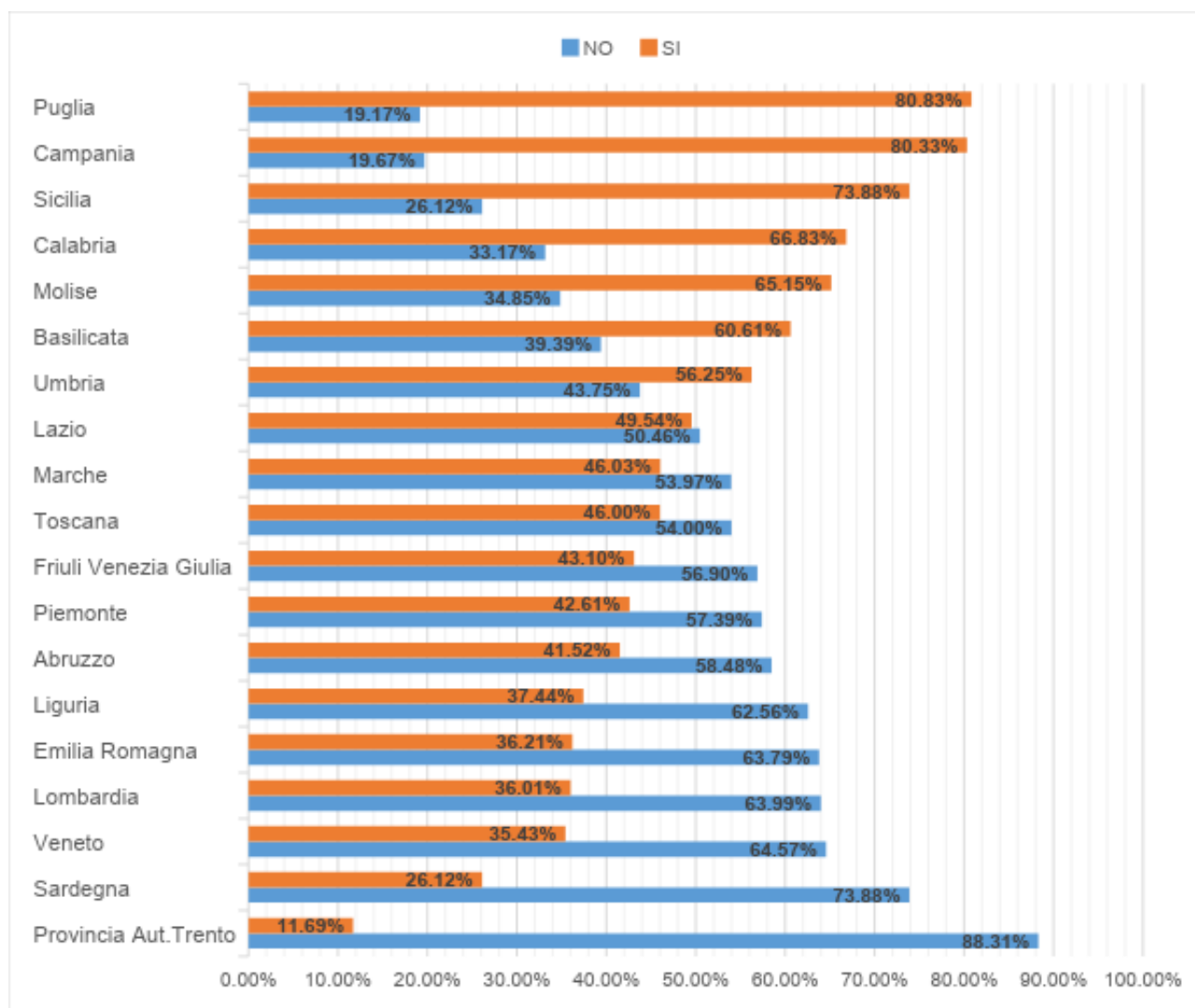


Figura 3 - Distribuzione percentuale delle Istituzioni scolastiche per regione

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 19/05/2017

A mostrare gli stessi risultati è anche il Molise, che – nella nostra analisi – si classifica, in termini di partecipazione all’Avviso, subito dopo le regioni appartenenti alle aree meno sviluppate, con il 65,15%. Il Molise, pur appartenendo all’area in transizione della Penisola, mostra un forte entusiasmo di partecipazione nei confronti dell’Avviso in tema di cittadinanza digitale: tale comportamento potrebbe essere l’evidente segnale che le istituzioni scolastiche appartenenti a tale regione denunciano un chiaro desiderio di emergere e di riscattarsi sul profilo delle competenze digitali e computazionali. Non stupisce, dunque, il fatto che il Molise trovi, nell’Avviso sullo sviluppo della cittadinanza digitale, un modo per sviluppare competenze e conoscenze fondamentali per affrontare i grandi cambiamenti sociali, economici e

comportamentali. Tuttavia, in un contesto che cambia così rapidamente, non si escludono i rischi in cui ci si può imbattere senza la giusta alfabetizzazione informativa. Il Molise mostra, in sostanza, tutto l'entusiasmo nel proporre interventi formativi interessanti, senza trascurare l'utilizzo di strumenti per una piena consapevolezza da parte degli studenti delle implicazioni riconducibili alle interazioni in rete e con i diversi media; ciò consente di sviluppare un'idea di rete come bene comune digitale, spazio di collaborazione e condivisione, all'interno del quale si negoziano, inevitabilmente, tutte le dinamiche umane.

L'aspetto interessante che emerge dall'analisi dei progetti presentati dalle scuole è il forte accento che è stato dato in ciascun progetto all'educazione ad un uso positivo e consapevole dei media: in quest'ottica, sono stati forniti agli studenti gli strumenti per prevenire, attraverso strategie comportamentali consapevoli, situazioni di disagio online e per evitare meccanismi di bullismo, forme di incitamento all'odio e strumentalizzazione delle informazioni.

Si ritiene interessante il caso della Basilicata: il 60,61% delle istituzioni scolastiche, come descritto precedentemente, risponde all'Avviso, con una percentuale che segue la scia delle regioni precedentemente citate. Tale regione, che, pur essendo alla sua prima esperienza, si impegna come le regioni appartenenti alla stessa area territoriale di cui fa parte. L'Umbria, invece, è l'unica regione appartenente all'area più sviluppata che adotta lo stesso comportamento delle regioni più partecipative (Puglia, Campania, Sicilia, Calabria e Basilicata per l'area meno sviluppata; Molise per l'area in transizione). Infatti, con un tasso di partecipazione del 56,25%, essa è l'ultima regione tra quelle più dinamiche nella partecipazione a dare un segnale di entusiasmo nei confronti della programmazione.

Ad invertire la tendenza è il Lazio, in cui le scuole che decidono di non rispondere all'Avviso presentano una percentuale maggiore rispetto a quelle che, invece, decidono di partecipare (50,46% vs 49,54%). Le percentuali di non partecipazione salgono per le Marche (53,97%), la Toscana (54,00%), il Friuli Venezia Giulia (56,90%), il Piemonte (57,39%), l'Abruzzo (58,48%), la Liguria (62,56%), l'Emilia Romagna (63,79%), la Lombardia (63,99%), il Veneto (64,57%), la Sardegna (73,88%) e la Provincia autonoma di Trento (88,31%). Tali aree sembrano essere meno interessate a proporre interventi formativi per lo sviluppo del pensiero computazionale e della creatività digitale, nonché per lo sviluppo di una cittadinanza digitale. Tra queste regione spicca la Sardegna, che, benché appartenga alle aree in transizione, non si comporta come le scuole delle regioni appartenenti alla sua stessa area territoriale, ma pare seguire l'andamento delle scuole delle aree più sviluppate, presumibilmente per l'esistenza di un fondo a livello regionale cui le istituzioni ricorrono per finanziare i propri progetti.

	10862		
Regione	NO	SI	N
Abruzzo	131	93	224
Basilicata	52	80	132
Calabria	137	276	413
Campania	202	825	1027
Emilia Romagna	340	193	533
Friuli Venezia Giulia	99	75	174
Lazio	382	375	757
Liguria	122	73	195
Lombardia	734	413	1147
Marche	136	116	252
Molise	23	43	66
Piemonte	326	242	568
Provincia Aut.Trento	68	9	77
Puglia	129	544	673
Sardegna	215	76	291
Sicilia	228	645	873
Toscana	270	230	500
Umbria	70	90	160
Veneto	401	220	621
Totale	4065	4618	8683

Tabella 3: Distribuzione assoluta delle scuole per partecipazione all'Avviso 2669 e per regione

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 19/05/2017

Il cartogramma riportato in Figura 4 mostra il tasso di partecipazione delle varie regioni su tutto il territorio nazionale e, come emerso dal diagramma a nastri, i colori più intensi mostrano una percentuale maggiore di partecipazione. Evidente è il netto distacco tra Sud e Nord, come segnalato nella Figura 3.

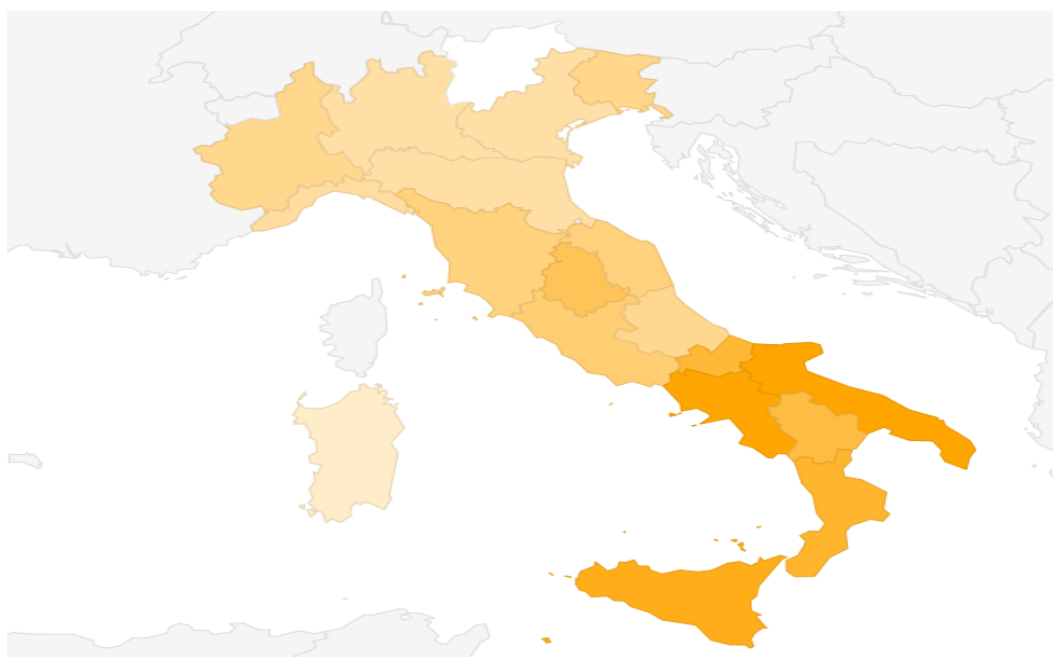


Figura 4 - Partecipazione delle istituzioni scolastiche

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 03/03/2017

Lo sviluppo del pensiero computazionale e della creatività digitale e le competenze di "cittadinanza digitale"

Il 65% delle istituzioni scolastiche ha proposto tipi di intervento sullo sviluppo del pensiero computazionale e della creatività digitale, mentre il restante 35% ha proposto interventi sulla "cittadinanza digitale".

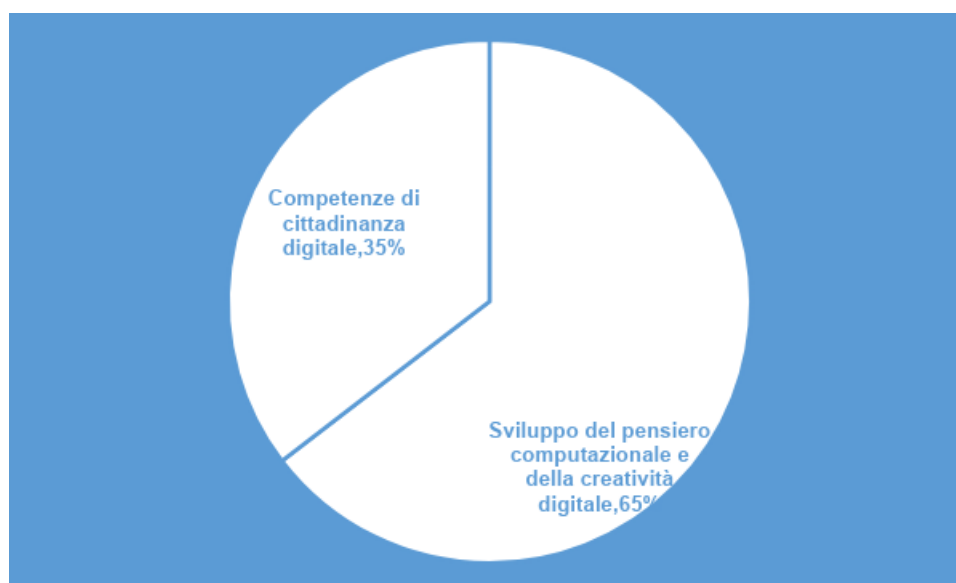


Figura 5 - Distribuzione percentuale per tipo di intervento

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 19/05/2017

Al contrario di quanto sia stato dedicato nella precedente programmazione 2007/2013 in relazione alle competenze digitali (Calzone S. et al. 2017) in questa occasione le istituzioni scolastiche hanno declinato tali competenze in maniera opportuna, ponendo particolare attenzione – sin dalla scuola primaria – per i percorsi del pensiero computazionale e creatività digitale, alle basi della programmazione, anche allo scopo di sviluppare le competenze collegate all'informatica e di rafforzare la capacità di analisi e risoluzione dei problemi per stimolare un'interazione creativa tra digitale e manuale. Per i percorsi di cittadinanza digitale, particolare attenzione è stata posta:

- al raggiungimento della consapevolezza delle norme sociali e giuridiche in termini di "Diritti della Rete";
- all'educazione all'uso positivo e consapevole dei media e dell'internet (anche per il contrasto all'utilizzo di linguaggi violenti, alla diffusione del cyberbullismo, alle discriminazioni);
- all'educazione alla valutazione della qualità e della integrità delle informazioni;
- alla lettura, scrittura e collaborazione in ambienti digitali;
- alla comprensione e uso dei dati e introduzione all'*open government*;
- al monitoraggio civico e al *data journalism*;
- alle azioni per stimolare la creatività e la produzione digitale;
- all'educazione all'uso dei nuovi linguaggi del digitale;
- ai nuovi modelli di lavoro e di produzione;
- alle potenzialità dell'interazione tra fisico e digitale.

Di seguito alcuni dei progetti attivati dalle scuole.

"....., se faccio imparo"
"GIOCHI INTERATTIVI E ROBOTICA EDUCATIVA ' e 'Cittadinanza digitale'"
"Caro pc, ora penso come insegnarti a pensare..."
"giocando alla Programm...Azione"
"...Logico, no!?"
"Cittadini della rete"
"Co. Programmiamo"
"CODEX & MEDIALAB: conoscenze e competenze per una cittadinanza digitale attiva."
"Coding@scuola"
"COMPUT@rtMENTE!"
"Computazional...Mente"
"COMPUTAZIONE E ROBOTICA"

"Computo ergo sum"
"Dal pensiero computazionale alla robotica"
"DIGIT@LMENTE"
"Digita...amici"
"DIGITAL BRAIN"
"Digital natives aware"
"DIGITAL WONDER FACTORY: TECNOLOGIE AMICHE PER STARE BENE SUL WEB"
"Digitalis.....Karma!!!?"
"Facendo si impara"
"Fare ... digitale"
"Il digitale per una cittadinanza attiva: Imp@ro con il digitale!"
"Il Digitale: nuovi orizzonti"
"Il mio Polo è digitale"
"IO" Cittadino digitale
"No-bullyng area"
"Noi nel Web"
"PASSO DOPO PASSO"
"PENSIERO COMPUTAZIONALE E CITTADINANZA DIGITALE"
"PROGRAMMANDO IL FUTURO"
"Programmare è un gioco!" Percorsi per le competenze del terzo millennio
"Realmente" competenti.
"SCIO ERGO SUM"
"Sempre più competenti con il digitale"
"SINERGIA COMPUTAZIONALE"

Figura 6 - Interventi formativi proposti dalle scuole

Fonte: Elaborazioni ad hoc degli autori, piattaforma GPU, Avviso 2669, 03/03/2017

Ciò che è emerso dalle proposte progettuali è stato un approccio nuovo, in grado di superare la dimensione frontale e trasmissiva dei saperi, di promuovere la didattica attiva e l'apprendimento attraverso la pratica, di valorizzare lo spirito di iniziativa per affrontare in maniera efficace e coinvolgente lo sviluppo del pensiero logico e computazionale, della creatività digitale e delle competenze di "cittadinanza digitale".

Conclusioni

Alla luce delle evidenze emerse, il presente lavoro offre un contributo per la riflessione sugli interventi formativi proposti dalle scuole e sul loro impegno pedagogico, educativo ed intellettuale. Il pensiero computazionale, inteso come la capacità di calcolo o di risolvere un problema attraverso strumenti tecnici, basandosi solo sull'informatica, varca i confini tradizionali e coinvolge anche altre sfere; i benefici educativi riconducibili alla capacità di pensare "computazionalmente" si trasferiscono in altre settori, migliorando e rafforzando le capacità intellettuali.

Sulla base di queste considerazioni, il pensiero computazionale può essere concettualizzato come la nuova "literacy" del 21st secolo. Esso, infatti, contribuisce a consolidare le competenze funzionali, interattive e critiche indispensabili alla persona per navigare – in maniera sicura ed efficace – il mondo digitale; vieppiù, essa offre la possibilità di valorizzare le conoscenze e le competenze digitali individuali, contribuendo a rinvigorire la capacità dello studente di utilizzare le risorse informatiche per inserirsi adeguatamente nella società. Le istituzioni scolastiche delle aree meno sviluppate della Penisola sembrano essere consapevoli del ruolo giocato dal pensiero computazionale nello sviluppo cognitivo e funzionale dello studente; nondimeno, si rendono necessari ulteriori interventi, nell'intento di contribuire a colmare il digital gap che tuttora separa gli studenti che vivono nelle regioni di convergenza rispetto ai contesti più avvantaggiati – e maggiormente interconnessi – del nostro Paese.

Bibliografia

Programma Operativo Nazionale 2014/2020 - "Per la Scuola-Competenze e ambienti per l'apprendimento" <http://www.istruzione.it/pon/>

Buckingham, D. (2007). Media education goes digital: an introduction. *Learning, Media and Technology*, 32 (2), 111-119.

Burn, A., & Durrant, J. (2007). *Media Literacy in Schools: Practice, Production and Progression*. Thousand Oaks: Sage.

Calzone S., Malloggi N., Manna R. (2017) Media Education: un'analisi quantitativa sull'opportunità di fare didattica con i progetti PON 2007/2013 per migliorare conoscenze e competenze digitali dei giovani, *BRICKS*, 2017, 129-139

Kellner, D., & Share, J. (2005). Toward Critical Media Literacy: Core concepts, debates, organizations, and policy. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education* *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 26 (3), 369-386.

Jeannette M. Wing, "Computational Thinking", *Communication of the ACM, CACM*. vol. 49, no.3, March 2006, pp.33-35

Wing, J. M. (2010). *Computational Thinking: What and Why?* Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University, 17 Novembre 2010.