

Il “Robotics Interest Questionnaire” (RIQ): uno strumento per rilevare i fattori sottesi all’insegnamento della robotica

Arianna Marras^{1*}, Giovanni Bonaiuti², Mirian Agus³

¹Università degli studi di Salerno -Department of Humanities, Philosophy and Education (Italy)

²Università degli studi di Cagliari - Department of Literature, Languages and Cultural Heritage (Italy)

³Università degli studi di Cagliari - Department of Pedagogy, Psychology and Philosophy (Italy)

* Corresponding Author: Arianna Marras, amarras@unisa.it

amarras@unisa.it
g.bonaiuti@unica.it
mirian.agus@unica.it

ABSTRACT

The growing interest of the scientific and educational community in educational robotics (ER) is linked to the need to develop digital skills and computational thinking in the younger generation. Through ER it is possible to train multiple cognitive skills and not only programming skills. To this end, it is decisive to outline a new competence profile for teachers that can influence this aspect by activating ER training courses. The paper presents the "Robotics Interest Questionnaire", a validated questionnaire in Italian able to measure with some precision the factors involved in teaching robotics, and discusses the data collected on teachers of all levels (823 teachers). The results provide normative values useful, for example, to allow the diagnostic use of the RIQ in the start-up phase of teacher training, in order to hypothesize the level possessed by the participants and orientate the didactic design and the content-methodological choices of the intervention, as well as the final evaluation of the training outcomes thanks to its ability to highlight, when used before and after, improvements in the dimensions investigated: knowledge and interest, sense of self-efficacy, problem solving and collaboration.

Keywords: Educational robotics; Teachers training evaluation; Teacher’s self-confidence; Assessment tool;

RIASSUNTO

Il crescente interesse della comunità scientifica e scolastica per la robotica educativa (RE) è legato alla necessità di sviluppare nelle nuove generazioni le competenze digitali e il pensiero computazionale. Attraverso la RE è possibile promuovere lo sviluppo di numerose abilità cognitive e non solo la capacità di programmare. A tal fine risulta decisivo delineare un nuovo profilo di competenza degli insegnanti, in grado di incidere in questo senso, attivando dei percorsi di formazione sulla RE. Il lavoro presenta il “Robotics Interest Questionnaire” (RIQ) un questionario validato in lingua italiana in grado di misurare i fattori coinvolti nell’insegnamento della robotica e discute i dati raccolti sugli insegnanti di ogni ordine e grado (823 docenti).

I risultati forniscono valori normativi utili, ad esempio, a consentirne l’uso diagnostico del RIQ in fase di avvio della formazione docente, per assumere il livello posseduto dai partecipanti e orientare la progettazione didattica e le scelte contenutistico-metodologiche dell’intervento, come pure la valutazione finale degli esiti della formazione grazie alla capacità di evidenziare, se impiegati prima e dopo, i miglioramenti nelle dimensioni indagate: la conoscenza e l’interesse, il senso di autoefficacia, il problem solving e la capacità di collaborare.

Parole chiave: Robotica educativa, Valutazione della formazione docente, Autoefficacia insegnanti, Strumento di valutazione;

Allegati: Questionario in lingua italiana e tabelle con statistiche descrittive e inferenziali

Allegato 1: Scala del questionario di interesse in robotica (RIQ, *Robotics Interest Questionnaire*) tradotta e validata in lingua italiana.

N°	Item della scala	Fattori
1	Trovo interessante conoscere i robot o la tecnologia robotica.	f2
2	Mi piacerebbe usare la robotica per imparare la matematica o le scienze.	f2
3	Userei la robotica nel mio insegnamento in aula.	f2
4	Mi piace usare metodi scientifici per risolvere i problemi.	f2
5	Mi piace usare formule e calcoli matematici per risolvere i problemi.	f2
6	Penso che le carriere in ambito scientifico, tecnologico, ingegneristico o matematico siano interessanti.	f2
7	Uso un processo passo-passo per risolvere i problemi.	f4
8	Elaboro un piano prima di iniziare a risolvere un problema.	f4
9	Mi piacerebbe saperne di più sulle carriere che coinvolgono la scienza, l'ingegneria tecnologica e la matematica.	f2
10	Provo nuovi metodi per risolvere un problema quando uno non funziona.	f4
11	Analizzo attentamente un problema prima di iniziare a sviluppare una soluzione.	f4
12	Mi piace ascoltare gli altri quando cerco di decidere come affrontare un compito o un problema.	f3
13	Mi piace far parte di un team che sta cercando di risolvere un problema.	f3
14	Quando lavoro in team, chiedo aiuto ai miei compagni di squadra se mi imbatto in un problema o non capisco qualcosa.	f3
15	Mi piace lavorare con gli altri per completare i progetti.	f3
16	Conosco a sufficienza la robotica per l'uso in attività di insegnamento e apprendimento.	f1
17	Conosco a sufficienza il coding che si applica alla robotica.	f1
18	Conosco a sufficienza il processo di ingegneria e progettazione che si applica alla robotica.	f1
19	Ho conoscenze sufficienti per selezionare il robot più appropriato per l'insegnamento e l'apprendimento in base all'età degli studenti.	f1
20	Ho conoscenze sufficienti per analizzare le potenzialità pedagogiche di diversi tipi di robot.	f1
21	Conosco a sufficienza le app di programmazione block-based che possono essere utilizzate per insegnare concetti di programmazione.	f1
22	Sono sicuro di avere le competenze necessarie per utilizzare la robotica per l'istruzione in classe.	f1
23	Sono sicuro di poter coinvolgere i miei studenti a partecipare a progetti basati sulla robotica.	f1
24	Sono sicuro di poter aiutare gli studenti quando hanno difficoltà con la robotica.	f1
25	Sono sicuro di poter pianificare e progettare scenari di apprendimento con la robotica.	f1
26	Mi sento sicuro nell'insegnamento dell'informatica con diversi tipi di robotica.	f1
27	Sono sicuro di poter valutare i risultati degli studenti nelle attività di apprendimento della robotica.	f1

Allegato 2: Statistiche descrittive dei partecipanti all'indagine

		N	%	media (ds)
Genere	Femmina	645	78%	
	Maschio	158	19%	
	Preferisco non rispondere	20	2%	
Età in anni				48,63 (9,22)
Anzianità di servizio in anni				17,67 (11,41)
Ordine di scuola	Scuola dell'infanzia	90	11%	
	Scuola Primaria	291	35%	
	Scuola Secondaria di I grado	185	22%	
	Scuola Secondaria di II grado	257	31%	
Area geografica italiana	Nord	229	27,8%	
	Centro e Sardegna	233	28,3%	
	Sud e Sicilia	361	43,9%	
Formazione iniziale	Area STEM	277	34%	
	Area Umanistica	147	20,2%	
	Area Espressiva	12	3,8%	
	Scienze della Formazione Primaria	60	7,9%	
	Diploma (diploma magistrale, ISEF, diploma tecnico)	287	34,1%	
Altro Titolo di studio (22% del campione totale)	Master I livello	128	16%	
	Master II livello	74	9%	
	Sostegno	187	23%	
	Dottorato di ricerca	57	7%	
Altro incarico funzionale all'insegnamento	Vicario DS	66	8%	
	Funzione strumentale	156	19%	
	Animatore digitale	97	12%	
	Esperto progetti PON	176	21%	
	Responsabili di laboratorio	143	17%	

Allegato 3: Statistiche relative alle differenze di medie e DS tra docenti con alta e bassa expertise in RE dei diversi ordini di scuola.

Fattori RIQ	Expertise in RE	Grado di scuola	N	Media	Mediana	DS	Kruskal-Wallis test gdl = 3 (p)
f1 Autoefficacia e conoscenza in RE	bassa	Scuola dell'infanzia	61	2.53	2.42	0.793	12.00 (p=0.007)**
		Scuola Primaria	187	2.45	2.42	0.774	
		Scuola Secondaria di I grado	127	2.19	2.17	0.791	
		Scuola Secondaria di II grado	191	2.31	2.25	0.813	
	alta	Scuola dell'infanzia	29	3.70	3.75	0.536	9.31 (p=0.025)*
		Scuola Primaria	104	3.72	3.79	0.668	
		Scuola Secondaria di I grado	58	3.97	3.88	0.697	
		Scuola Secondaria di II grado	66	3.96	4.00	0.831	
f2 Interesse in RE e STEM	bassa	Scuola dell'infanzia	61	3.96	4.00	0.473	9.31 (p=0.025)*
		Scuola Primaria	187	4.02	4.00	0.519	
		Scuola Secondaria di I grado	127	3.82	3.86	0.689	
		Scuola Secondaria di II grado	191	4.00	4.00	0.710	
	alta	Scuola dell'infanzia	29	4.35	4.29	0.448	8.60 (p=0.035)*
		Scuola Primaria	104	4.45	4.50	0.479	
		Scuola Secondaria di I grado	58	4.62	4.71	0.371	
		Scuola Secondaria di II grado	66	4.48	4.57	0.578	
f3 Lavoro collaborativo	bassa	Scuola dell'infanzia	61	4.19	4.00	0.417	2.93 (p=0.403)
		Scuola Primaria	187	4.27	4.00	0.508	
		Scuola Secondaria di I grado	127	4.17	4.00	0.601	
		Scuola Secondaria di II grado	191	4.24	4.25	0.577	
	alta	Scuola dell'infanzia	29	4.43	4.50	0.443	1.35 (p=0.717)
		Scuola Primaria	104	4.40	4.25	0.488	
		Scuola Secondaria di I grado	58	4.47	4.50	0.536	
		Scuola Secondaria di II grado	66	4.36	4.38	0.646	
f4 Problem solving	bassa	Scuola dell'infanzia	61	3.99	4.00	0.448	16.57 (p< 0.001)**
		Scuola Primaria	187	4.15	4.00	0.503	
		Scuola Secondaria di I grado	127	4.11	4.00	0.562	
		Scuola Secondaria di II grado	191	4.23	4.25	0.528	
	alta	Scuola dell'infanzia	29	4.41	4.50	0.450	4.49 (p=0.213)
		Scuola Primaria	104	4.39	4.50	0.467	
		Scuola Secondaria di I grado	58	4.50	4.75	0.525	
		Scuola Secondaria di II grado	66	4.46	4.50	0.646	

Allegato 4: Statistiche descrittive in relazione alle quattro dimensioni e alle variabili ordine di scuola e livelli di anzianità di servizio

Fattori RIQ	Anzianità di servizio (anni)	Grado di scuola	N	Media	Mediana	DS	Kruskal-Wallis test gdl = 3 (p)
f1 Autoefficacia e conoscenza in RE	0-17	Scuola dell'infanzia	36	2.69	2.46	0.823	6.16 (p=0.104)
		Scuola Primaria	120	2.94	2.92	0.951	
		Scuola Secondaria di I grado	117	2.69	2.58	1.123	
		Scuola Secondaria di II grado	139	2.67	2.50	1.090	
	>18	Scuola dell'infanzia	53	3.04	3.17	0.942	3.22 (p=0.360)
		Scuola Primaria	170	2.88	2.92	0.961	
		Scuola Secondaria di I grado	68	2.86	2.54	1.127	
		Scuola Secondaria di II grado	115	2.79	2.67	1.076	
f2 Interesse in RE e STEM	0-17	Scuola dell'infanzia	36	4.06	4.00	0.560	1.57 (p=0.666)
		Scuola Primaria	120	4.17	4.14	0.516	
		Scuola Secondaria di I grado	117	4.07	4.14	0.749	
		Scuola Secondaria di II grado	139	4.11	4.29	0.725	
	>18	Scuola dell'infanzia	53	4.11	4.00	0.463	2.87 (p=0.413)
		Scuola Primaria	170	4.17	4.14	0.564	
		Scuola Secondaria di I grado	68	4.07	4.00	0.647	
		Scuola Secondaria di II grado	115	4.14	4.29	0.682	
f3 Lavoro collaborativo	0-17	Scuola dell'infanzia	36	4.24	4.00	0.429	1.58 (p=0.665)
		Scuola Primaria	120	4.25	4.00	0.518	
		Scuola Secondaria di I grado	117	4.28	4.25	0.606	
		Scuola Secondaria di II grado	139	4.28	4.25	0.631	
	>18	Scuola dell'infanzia	53	4.29	4.00	0.450	3.28 (p=0.350)
		Scuola Primaria	170	4.36	4.25	0.492	
		Scuola Secondaria di I grado	68	4.25	4.00	0.583	
		Scuola Secondaria di II grado	115	4.26	4.25	0.558	
f4 Problem solving	0-17	Scuola dell'infanzia	36	4.09	4.00	0.525	6.56 (p=0.087)
		Scuola Primaria	120	4.16	4.00	0.490	
		Scuola Secondaria di I grado	117	4.21	4.00	0.616	
		Scuola Secondaria di II grado	139	4.25	4.25	0.608	
	>18	Scuola dell'infanzia	53	4.16	4.00	0.463	6.95 (p=0.074)
		Scuola Primaria	170	4.29	4.25	0.505	
		Scuola Secondaria di I grado	68	4.29	4.00	0.510	
		Scuola Secondaria di II grado	115	4.35	4.25	0.520	

Allegato 5: Statistiche descrittive delle dimensioni del RIQ differenziate in base all'area di formazione iniziale dei docenti e in relazione al grado di expertise in RE

Area form.	Expertise in ER	RIQ f1 Autoefficacia e conoscenza in RE			RIQ f2 Interesse in RE e STEM			RIQ f3 Lavoro collaborativo			RIQ f4 Problem solving		
		N	M	DS	N	M	DS	N	M	DS	N	M	DS
STEM	bassa	167	2.39	0.831	167	4.25	0.538	167	4.32	0.577	167	4.29	0.523
	alta	110	3.99	0.775	110	4.55	0.502	110	4.37	0.620	110	4.48	0.586
SFP	bassa	41	2.59	0.804	41	4.01	0.535	41	4.26	0.543	41	4.07	0.522
	alta	19	3.61	0.504	19	4.34	0.491	19	4.36	0.523	19	4.16	0.450
Umanistica	bassa	127	2.15	0.775	127	3.62	0.676	127	4.16	0.532	127	4.06	0.530
	alta	20	3.84	0.720	20	4.49	0.421	20	4.47	0.421	20	4.40	0.534
Diploma	bassa	189	2.39	0.746	189	3.99	0.512	189	4.22	0.497	189	4.12	0.504
	alta	98	3.75	0.663	98	4.44	0.472	98	4.46	0.469	98	4.46	0.461
Espressiva	bassa	10	2.33	0.651	10	3.61	0.762	10	4.28	0.558	10	4.08	0.457
	alta	2	3.08	0.825	2	4.29	0.404	2	4.00	0.00	2	4.38	0.530

Legenda:

STEM = lauree scientifiche;
SFP = laurea in scienze della formazione primaria;
Espressiva = accademia d'arte, conservatorio etc.;
Diploma = magistrale ante 2001 o tecnico;
Umanistica = lauree umanistiche.

Allegato 6: Strategie di insegnamento relative alla pratica del RE a scuola in relazione alle competenze in materia di RE

Metodologia didattica	Expertise	N Tot.	N. di scelte	% di scelte	Chi-quadro
Storytelling	bassa	173	54	31,2%	Chi ² = 0.100 (p=.995)
	alta	257	82	31,9%	
	Tot.	430	136	31,6%	
Collaborativa	bassa	173	73	42,2%	Chi ² = 6.191 (p=.013)*
	alta	257	143	55,6%	
	Tot.	430	216	50,2%	
Laboratoriale del fare	bassa	173	53	30,6%	Chi ² = 10.257 (p=.001)**
	alta	257	119	46,3%	
	Tot.	430	172	40%	
Problem solving	bassa	173	106	61,3%	Chi ² = 9.481 (p=.002)**
	alta	257	194	75,5%	
	Tot.	430	300	69,8%	
Per prove ed errori	bassa	173	43	24,9%	Chi ² = 11.908 (p=.001)**
	alta	257	106	41,2%	
	Tot.	430	149	34,7%	
Esplorazione	bassa	173	33	19,1%	Chi ² = 4.138 (p=.042)*
	alta	257	70	27,2%	
	Tot.	430	103	24%	
Indagine Scientifica	bassa	173	18	10,4%	Chi ² = 1.262 (p=.261)
	alta	257	39	15,2%	
	Tot.	430	57	13,3%	
Per progetti	bassa	173	22	12,7%	Chi ² = 17.670 (p=.001)**
	alta	257	81	31,5%	
	Tot.	430	103	24%	
Gioco libero/per scoperta	bassa	173	46	26,6%	Chi ² = 0.330 (p=.566)
	alta	257	76	29,6%	
	Tot.	430	122	28,4%	
Peer tutoring	bassa	173	65	37,6%	Chi ² = 10,021 (p=.002)**
	alta	257	136	52,9%	
	Tot.	430	201	46,7%	

Allegato 7: Strategie didattiche legate alla pratica della RE a scuola da parte degli insegnanti in relazione al grado d'istruzione

Metodologia didattica	Grado di scuola	N Tot.	Mancanti	N scelte	% scelte	Chi-quadro gdl= 3 (p)
Storytelling	Scuola dell'infanzia	57	33	28	49,1%	Chi ² = 31,3 (p<.001)**
	Scuola Primaria	192	99	76	39,6%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	19	21,8%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	13	13,8%	
	Tot.	430	393	136	31,6%	
Collaborativa	Scuola dell'infanzia	57	33	19	33,3%	Chi ² = 9,10 (p<.028)*
	Scuola Primaria	192	99	99	51,6%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	51	58,6%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	47	50%	
	Tot.	430	393	216	50,2%	
Laboratoriale	Scuola dell'infanzia	57	33	18	31,6%	Chi ² = 9,10 (p<.028)*
	Scuola Primaria	192	99	69	35,9%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	46	52,9%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	39	41,5%	
	Tot.	430	393	172	40%	
Problem solving	Scuola dell'infanzia	57	33	38	66,7%	Chi ² = 1,38 (p=.710)
	Scuola Primaria	192	99	132	68,8	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	65	74,7%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	65	69,1%	
	Tot.	430	393	300	69,8%	
Per prove ed errori	Scuola dell'infanzia	57	33	20	35,1%	Chi ² = 3,21 (p=.361)
	Scuola Primaria	192	99	61	31,8%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	37	42,5%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	31	33%	
	Tot.	430	393	149	34,7%	
Esplorazione	Scuola dell'infanzia	57	33	18	31,6%	Chi ² = 6,66 (p=.089)
	Scuola Primaria	192	99	37	19,3%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	27	31%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	21	22,3%	
	Tot.	430	393	103	24%	
Indagine Scientifica	Scuola dell'infanzia	57	33	3	5,3%	Chi ² = 24,3 (p<.001)**
	Scuola Primaria	192	99	26	13,5%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	11	12,6%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	17	18,1%	
	Tot.	430	393	57	13,3%	
Per progetti	Scuola dell'infanzia	57	33	6	10,5%	Chi ² = 5,12 (p=.164)
	Scuola Primaria	192	99	33	17,2%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	28	32,2%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	36	38,3%	
	Tot.	430	393	103	24%	
Gioco libero/per scoperta	Scuola dell'infanzia	57	33	23	40,4%	Chi ² = 15,5 (p<.001)**
	Scuola Primaria	192	99	51	26,6%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	27	31%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	21	22,3%	
	Tot.	430	393	122	28,4%	
Peer tutoring	Scuola dell'infanzia	57	33	15	26,3%	Chi ² = 8,15 (p=.043)*
	Scuola Primaria	192	99	105	54,7%	
	Scuola Secondaria di I grado	87	98	42	48,3%	
	Scuola Secondaria di II grado	94	163	39	41,5%	
	Tot.	430	393	201	46,7%	

Allegato 8: Frequenze percentuali riguardo alle modalità di lavoro che i docenti ritengono più idonee in attività di RE

			Individuale		A coppie		Piccolo Gruppo		Classi aperte		
			Tot.	Tot. N scelte	Tot. % scelte	N scelte	% scelte	N scelte	% scelte	N scelte	% scelte
Ordine di scuola	Scuola dell'infanzia	57	13	22,8%	9	15,8%	51	89,5%	9	15.8 %	
	Scuola Primaria	192	36	18,8%	56	29,2%	169	88%	17	8.9 %	
	Scuola Secondaria di I grado	87	16	18,4%	28	32,2%	67	77%	14	16.1 %	
	Scuola Secondaria di II grado	94	10	10,6%	20	21,3%	85	90,4%	19	20.2 %	
	Tot.	430	75	17,4%	113	26,3%	372	86%	59	13.7 %	
Expertise in ER	Bassa	173	37	21,5%	39	22,5%	144	83,2%	15	8,7%	
	Alta	257	38	14,5%	74	28,8%	228	88,7%	44	17,1%	
Expertise per ordine di scuole	Scuola dell'infanzia	29	6	21%	4	14%	28	97%	5	17%	
	Scuola Primaria	104	15	14%	35	34%	92	88%	13	13%	
	Scuola Secondaria di I grado	58	11	19%	20	34%	46	79%	13	22%	
	Scuola Secondaria di II grado	66	6	9%	15	23%	62	94%	13	20%	
	Tot.	257	38	15%	74	29%	228	89%	44	17,1%	

Allegato 9: Aspetti dell'apprendimento che, secondo gli insegnanti, possono essere migliorati dalle attività di RE dipendentemente dagli ordini di scuola

Domini di apprendimento	Ordine di scuola	N	Mediana	Kruskal-Wallis test gdl = 3 (p)
Socio-relazionale	Scuola dell'infanzia	90	3	6,804 (p=0.078)
	Scuola Primaria	291	3	
	Scuola Secondaria di I grado	185	3	
	Scuola Secondaria di II grado	257	3	
Metacognitiva	Scuola dell'infanzia	90	3	33,902 (p<0.001)**
	Scuola Primaria	291	3	
	Scuola Secondaria di I grado	185	3	
	Scuola Secondaria di II grado	257	3	
Motivazionale	Scuola dell'infanzia	90	4	2,229 (p=0.526)
	Scuola Primaria	291	4	
	Scuola Secondaria di I grado	185	4	
	Scuola Secondaria di II grado	257	3	
Creativa	Scuola dell'infanzia	90	4	0,285 (p=0.963)
	Scuola Primaria	291	4	
	Scuola Secondaria di I grado	185	3	
	Scuola Secondaria di II grado	257	3	
Prassico-motoria	Scuola dell'infanzia	90	4	1,241 (p=0,743)
	Scuola Primaria	291	4	
	Scuola Secondaria di I grado	185	3	
	Scuola Secondaria di II grado	257	3	
Cognitiva	Scuola dell'infanzia	90	4	1,966 (p=0,579)
	Scuola Primaria	291	4	
	Scuola Secondaria di I grado	185	4	
	Scuola Secondaria di II grado	257	4	
Organizzativa	Scuola dell'infanzia	90	4	4,568 (p=0.206)
	Scuola Primaria	291	4	
	Scuola Secondaria di I grado	185	4	
	Scuola Secondaria di II grado	257	3	

Allegato 10: Aspetti dell'apprendimento che, secondo gli insegnanti, possono essere migliorati dalle attività di RE.

Domini di apprendimento	Expertise in RE	N	Mediana	Wilcoxon signed-rank test (p)
Socio-relazionale	bassa	566	3	198863 (p<.001)
	alta	257	4	
Metacognitiva	bassa	566	3	205381 (p<.001)
	alta	257	4	
Motivazionale	bassa	566	3	206185 (p<.001)
	alta	257	4	
Creativa	bassa	566	3	205290 (p<.001)
	alta	257	4	
Prassico-motoria	bassa	566	3	205065 (p<.001)
	alta	257	4	
Cognitiva	bassa	566	3	208092 (p<.001)
	alta	257	4	
Organizzativa	bassa	566	3	208092 (p<.001)
	alta	257	4	