

## I risultati della partecipazione delle classi seconde al Laboratorio e.Do Comau 2022-2023

Paola Mengoli - Giugno 2023

### I partecipanti

Gli studenti delle classi seconde dell'ITES Barozzi che hanno partecipato al laboratorio di robotica dell'anno scolastico 2022-2023 sono stati 236 di cui il 58% ragazze. Tra questi una percentuale pari al 14% stava frequentando la classe seconda in ritardo rispetto all'età regolare e una parte di loro stava frequentando la seconda classe per la seconda volta.

Purtroppo, una quota di studenti partecipanti al laboratorio ha compilato il questionario iniziale ma non ha poi compilato il questionario finale. Molti di questi studenti non hanno partecipato alla seconda giornata del laboratorio, al termine della quale tutti i presenti hanno compilato il questionario finale.

Tabella 1- Studenti partecipanti che hanno compilato il questionario **iniziale** per genere e per regolarità negli studi

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Anticipo	3	3	6
Regolare	84	112	196
Ritardo	12	22	34
<b>Totale</b>	<b>99</b>	<b>137</b>	<b>236</b>
% in ritardo	12%	16%	14%

Tabella 2- Studenti partecipanti che hanno compilato il questionario **finale** per genere e per regolarità negli studi

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Anticipo	2	3	5
Regolare	63	86	149
Ritardo	6	16	22
<b>Totale</b>	<b>71</b>	<b>105</b>	<b>176</b>
% in ritardo	8%	15%	13%

I partecipanti al laboratorio che hanno compilato il questionario finale sono stati 176 con una maggiore presenza di ragazze rispetto ai ragazzi: 3 ragazze ogni 2 ragazzi.

Un numero pari a 60 studenti, che corrisponde al 25% degli iscritti, non ha compilato il questionario finale. In gran parte si tratta di studenti che non hanno completato le attività laboratoriali ed erano assenti nella seconda giornata del laboratorio. Tra gli studenti che non hanno frequentato a pieno, si rileva una maggiore proporzionale presenza di studenti che hanno un'età superiore a quella regolare per la frequenza della classe seconda e una maggiore presenza di ragazzi rispetto alle ragazze.

Tabella 3- Percentuale di studenti che non ha compilato il questionario finale per regolarità negli studi e genere

	% di questionari non compilati		% di questionari non compilati
Anticipo	17%	Ragazzo	28%
Regolare	24%	Ragazza	23%
Ritardo	35%	Totale	25%
Totale	25%		

### La soddisfazione

Tabella 4- Soddisfazione complessiva per genere

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Molto e moltissimo	50	79	129
Moderatamente	21	23	44
Poco e per nulla	0	3	3
TOTALE	71	105	176
% di molto e moltissimo	70%	75%	73%

La soddisfazione complessiva dei partecipanti al corso è molto buona: quasi due terzi esprime un grado molto o moltissimo elevato di soddisfazione generale. La differenza tra i ragazzi e le ragazze è abbastanza significativa: tra le ragazze la percentuale di soddisfazione più elevata è maggiore che tra i ragazzi. Questo dato è particolarmente importante, se si tiene conto della minore propensione delle ragazze verso gli argomenti e gli studi tecnologici.

Tabella 5- Soddisfazione complessiva per regolarità negli studi

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Molto e moltissimo	5	112	12	129
Moderatamente		36	8	44
Poco e per nulla		1	2	3
TOTALE	5	149	22	176
% di molto e moltissimo	100%	75%	55%	73%

La percentuale più bassa di studenti che mostrano una soddisfazione elevata si riscontra tra gli studenti che sono in ritardo negli studi. Tra questi ci sono studenti che hanno svolto il laboratorio per la seconda volta e probabilmente non hanno trovato interesse nella sua ripetizione.

Tabella 6- Soddisfazione sugli argomenti trattati per genere

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Molto e moltissimo	36	47	83
Moderatamente	31	51	82
Poco e per nulla	4	7	11
TOTALE	71	105	176
% di molto e moltissimo	51%	45%	47%

Se si approfondisce e si domanda ai partecipanti quale sia il grado di interesse sugli argomenti trattati nel corso, la percentuale di chi esprime un giudizio molto o moltissimo positivo scende sotto la metà dei partecipanti. La quota dei molto soddisfatti è superiore tra i ragazzi che tra le ragazze, confermando come i contenuti di natura scientifica e tecnologica creino maggiore soddisfazione tra i ragazzi, anche se in misura non tanto significativa. È da sottolineare come ben il 45% delle ragazze abbia dimostrato un forte interesse sui contenuti del corso.

Tabella 7- Soddisfazione sugli argomenti trattati per regolarità negli studi

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Molto e moltissimo	1	72	10	83
Moderatamente	4	69	9	82
Poco e per nulla		8	3	11
TOTALE	5	149	22	176
% di molto e moltissimo	20%	48%	45%	47%

Tra gli studenti che sono in ritardo negli studi si registra una percentuale di molto soddisfatti dei contenuti simile alla media generale, ma tra di loro aumenta la percentuale di chi si dichiara per niente o poco soddisfatto dei contenuti trattati.

Tabella 8- Soddisfazione per la preparazione dimostrata dai docenti del corso per genere

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Molto e moltissimo	60	91	151
Moderatamente	9	14	23
Poco e per nulla	2	0	2
TOTALE	71	105	176
% di molto e moltissimo	85%	87%	86%

La preparazione dimostrata dai docenti che hanno condotto il laboratorio supera di molto il livello di soddisfazione generale, raggiungendo l'86% di partecipanti che dichiarano di essere molto o moltissimo soddisfatti. Le differenze di genere non sono apprezzabili.

Tabella 9- Soddisfazione per la preparazione dimostrata dai docenti del corso per regolarità negli studi

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Molto e moltissimo	4	132	16	151
Moderatamente	1	15	6	23
Poco e per nulla		2		2
TOTALE	5	149	22	176
% di molto e moltissimo	80%	89%	73%	86%

Tuttavia, la percentuale di partecipanti che sono molto o moltissimo soddisfatti della preparazione dimostrata dai docenti scende significativamente tra coloro che sono in ritardo negli studi. Questa situazione è difficile spiegazione anche se si tiene conto che alcuni potrebbero avere svolto il laboratorio per la seconda volta.

Tabella 10- Soddisfazione per la metodologia didattica per genere

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Molto e moltissimo	52	80	132
Moderatamente	16	23	39
Poco e per nulla	3	2	5
TOTALE	71	105	176
% di molto e moltissimo	73%	76%	75%

Se si interrogano i partecipanti in merito alla metodologia usata nella conduzione didattica del laboratorio, si trova una percentuale di molto soddisfatti di poco superiore alla percentuale di soddisfazione generale. Questo è un po' sorprendente, essendo che la metodologia didattica attiva e partecipata, oltre che una grossa parte di attività pratica e sperimentale, non essendo comune nelle scuole durante le lezioni curricolari, avrebbe potuto colpire maggiormente i partecipanti. Le ragazze sono lievemente più soddisfatte dei ragazzi.

Tabella 11- Soddisfazione per la metodologia didattica per regolarità negli studi

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Molto e moltissimo	4	114	15	132
Moderatamente	1	31	6	39
Poco e per nulla		4	1	5
TOTALE	5	149	22	176
% di molto e moltissimo	80%	77%	68%	75%

Se si approfondisce rispetto alla regolarità negli studi, si trova che la minore percentuale di studenti che dimostrano una soddisfazione molto o moltissimo elevata per la metodologia didattica del laboratorio si trova tra gli studenti che sono in ritardo rispetto all'età regolare della frequenza scolastica.

Tabella 12- Giudizio sul grado di impegno e creatività dimostrato dagli studenti durante il laboratorio per genere

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Molto e moltissimo	37	68	105
Moderatamente	32	34	66
Poco e per nulla	2	3	5
TOTALE	71	105	176
% di molto e moltissimo	52%	65%	60%

Gli studenti partecipanti hanno espresso un giudizio sul loro impegno e la creatività durante il laboratorio. Solo il 60% di loro ha dato un giudizio molto e moltissimo positivo e i più critici si sono dimostrati i ragazzi e coloro che sono in ritardo nella frequenza scolastica.

Tabella 13- Giudizio sul grado di impegno e creatività dimostrato dagli studenti durante il laboratorio per regolarità negli studi

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Molto e moltissimo	4	90	11	105
Moderatamente	1	54	11	66

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Poco e per nulla		5		5
TOTALE	5	149	22	176
% di molto e moltissimo	80%	60%	50%	60%

Questa valutazione espressa dagli studenti è un indicatore della difficoltà incontrata nell'attenzione, nell'interesse e nella interazione nei gruppi di lavoro. Le situazioni che sono state osservate non differiscono da quelle che si verificano ordinariamente in una classe, specie nei primi anni della scuola secondaria di secondo grado e soprattutto dopo gli anni della pandemia, quando gli studenti sono stati confinati nelle case e non hanno potuto crescere nelle relazioni collettive.

Tabella 14- Soddisfazione sull'organizzazione generale del laboratorio per genere

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Molto e moltissimo	55	83	138
Moderatamente	16	22	38
Poco e per nulla	0	0	0
TOTALE	71	105	176
% di molto e moltissimo	77%	79%	78%

Gli studenti partecipanti danno un ottimo giudizio sull'organizzazione complessiva del laboratorio. Essi hanno raggiunto la sede autonomamente e per tutta la mattina sono restati nel laboratorio per le attività didattiche. Durante l'intervallo hanno avuto accesso al bar interno fornito di ottime merende e anche questo può avere influito sul giudizio lusinghiero sull'organizzazione. Nessuno dei partecipanti ha dato un giudizio poco o per nulla soddisfacente all'organizzazione complessiva del laboratorio.

Tabella 15- Soddisfazione sull'organizzazione generale del laboratorio per regolarità negli studi

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Molto e moltissimo	4	121	14	138
Moderatamente	1	28	8	38
Poco e per nulla	0	0	0	0
TOTALE	5	149	22	176
% di molto e moltissimo	80%	81%	64%	78%

Anche in questo caso i più critici sono stati gli studenti in ritardo negli studi che poco meno di 2 su 3 si sono dichiarati molto e moltissimo soddisfatti dell'organizzazione complessiva del laboratorio.

## I risultati

I partecipanti hanno risposto a due domande relative ai contenuti del laboratorio. Le prime due riguardano la definizione e l'identificazione degli elementi essenziali di un robot e sono state sottoposte sia prima che dopo il laboratorio. Un'ulteriore domanda invece riguarda una particolare informazione che i docenti hanno fornito durante il laboratorio, attirando l'attenzione dei partecipanti e viene utilizzata come indicatore di attenzione.

Tabella 16- Definizione corretta di robot per genere- **Prima** del laboratorio

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Corretta	55	76	131
Errata	44	61	105
Totale	99	137	236
% definizione corretta	56%	55%	56%

Tabella 17- Definizione corretta di robot per genere- **Dopo** il laboratorio

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Corretta	41	57	98
Errata	30	48	78
Totale	71	105	176
% definizione corretta	58%	54%	56%

Tabella 18- Definizione corretta di robot per regolarità negli studi- **Prima** del laboratorio

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Corretta	2	116	13	131
Errata	4	80	21	105
Totale	6	196	34	236
% definizione corretta	33%	59%	38%	56%

Tabella 19- Definizione corretta di robot regolarità negli studi - **Dopo** il laboratorio

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Corretta	2	88	8	98
Errata	3	61	14	78
Totale	5	149	22	176
% definizione corretta	40%	59%	36%	56%

La percentuale di studenti che riesce a dare una definizione corretta di robot è la stessa prima e dopo il laboratorio ed è pari a circa il 60% dei partecipanti. Le differenze tra le conoscenze prima e dopo il laboratorio sono insignificanti statisticamente.

Risultati più sorprendenti si trovano confrontando la situazione prima e dopo il laboratorio sulla identificazione degli elementi essenziali di un robot.

Tabella 20-Identificazione degli elementi essenziali di un robot per genere- **Prima** del laboratorio

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Corretta	46	84	130
Errata	53	53	106
Totale	99	137	236
% risposte corrette	46%	61%	55%

Tabella 21- Identificazione degli elementi essenziali di un robot per regolarità negli studi- **Prima** del laboratorio

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Corretta	2	113	15	130

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Errata	4	83	19	106
Totale	6	196	34	236
% risposte corrette	33%	58%	44%	55%

Poco più della metà degli studenti era in grado di identificare correttamente gli elementi essenziali di un robot già prima di partecipare al laboratorio. Su questa situazione ha influito l'attività didattica che gli insegnanti curricolari hanno fatto per preparare e dare significato alla partecipazione degli studenti al laboratorio. Le ragazze e chi è regolare nel percorso di studi hanno dato la percentuale più elevata di risposte positive.

La situazione cambia dopo la partecipazione al laboratorio. Nel questionario finale, agli studenti sono state sottoposte le stesse domande che erano contenute nel questionario iniziale.

Tabella 22- Identificazione degli elementi essenziali di un robot per genere- **Dopo** il laboratorio

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Corretta	30	55	85
Errata	41	50	91
Totale	71	105	176
% corretta	42%	52%	48%

Tabella 23- Identificazione degli elementi essenziali di un robot per regolarità negli studi- **Dopo** il laboratorio

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Corretta	3	70	12	85
Errata	2	79	10	91
Totale	5	149	22	176
% corretta	60%	47%	55%	48%

La percentuale di studenti che fornisce una risposta corretta dopo la partecipazione al laboratorio scende sotto la metà e ciò vale per le ragazze come per i ragazzi e per qualunque condizione di regolarità negli studi. È difficile spiegare questa situazione che sembra dimostrare una maggiore confusione di idee tra gli studenti.

### L'attenzione

L'indicatore utilizzato non è del tutto attendibile, ma può essere una spia di che cosa è successo durante il laboratorio. Come già detto, in accordo con i docenti che hanno condotto il laboratorio, è stata fornita agli studenti un'informazione pertinente rispetto alla attività che stavano svolgendo, ma non essenziale per procedere nelle attività. L'informazione presentava caratteri curiosi, di natura storica e di cronaca. Le osservazioni che seguono ammettono la limitata valenza dello strumento utilizzato, ma sono supportate dalle osservazioni dirette delle dinamiche e delle relazioni, oltre che dalle osservazioni fatte dagli insegnanti curricolari che hanno accompagnato gli studenti.

La metà degli studenti ha prestato una attenzione scarsa durante il laboratorio, con una maggiore proporzione di distratti tra le ragazze e tra chi è in ritardo nella frequenza della scuola.

Tabella 24- Indicatore di attenzione prestata durante il laboratorio per genere.

	Ragazzo	Ragazza	Totale
Buono	5	11	16
Medio	32	36	68
Scarso	34	58	92
Totale	71	105	176
% scarso	48%	55%	52%

Tabella 25 - Indicatore di attenzione prestata durante il laboratorio per regolarità negli studi.

	Anticipo	Regolare	Ritardo	Totale
Buono	2	15		17
Medio	2	57	10	59
Scarso	1	77	12	78
Totale	5	149	22	154
% scarso	20%	52%	55%	51%

Tenuto conto dell'intensità delle prestazioni richieste, delle novità di contenuto, della situazione ambientale inusuale e degli effetti sulla capacità di concentrazione dovuta alla recente esperienza di isolamento degli studenti, durante la crisi pandemica, si può affermare che il livello di attenzione ottenuto è stato sicuramente soddisfacente, ma forse non sufficiente per ottenere risultati sul livello di conoscenza e di competenze dei partecipanti.

### Conclusioni

Alcune considerazioni finali sull'attività svolta intendono mettere in evidenza gli aspetti positivi e le criticità su cui vale la pena di intervenire in una eventuale ripetizione.

**La frequenza.** Gli studenti iscritti sono stati 236, tutti della classe seconda dell'anno scolastico 2022-2023. L'attività didattica prevista era costituita da due momenti, entrambe di mattina, per una durata complessiva di otto ore circa. Un numero pari a 60 studenti, che corrisponde al 25% degli iscritti, non ha compilato il questionario finale. In gran parte si tratta di studenti che non hanno completato le attività laboratoriali ed erano assenti nella seconda mattinata del laboratorio. Tra gli studenti che non hanno frequentato a pieno, si rileva una maggiore presenza di studenti che hanno un'età superiore a quella regolare per la frequenza della classe seconda e una maggiore presenza di ragazzi rispetto alle ragazze.

**Gli studenti in ritardo.** Questi studenti hanno un'età superiore a quella regolare per la frequenza della seconda classe. Essi sembrano dimostrare qualche criticità su cui vale la pena soffermarsi. In primo luogo, come già scritto, tendono a partecipare di meno, specie se sono ripetenti della classe seconda. Si rileva inoltre la percentuale più bassa di studenti che mostrano una soddisfazione elevata per il laboratorio. Infine, aumenta la percentuale di chi si dichiara per niente o poco soddisfatto dei contenuti trattati.

**La soddisfazione complessiva.** La soddisfazione complessiva dei partecipanti al laboratorio è molto buona: quasi due terzi esprime un grado molto o moltissimo elevato di soddisfazione generale. La differenza tra i ragazzi e le ragazze è abbastanza significativa: tra le ragazze la percentuale di soddisfazione più elevata è maggiore che tra i ragazzi. Questo dato è particolarmente importante, se si tiene conto della minore propensione delle ragazze verso gli



argomenti e gli studi tecnologici. È da sottolineare come ben il 45% delle ragazze abbia dimostrato un forte interesse sui contenuti del corso.

**Gli aspetti metodologici e organizzativi.** Il livello di soddisfazione generale è superato decisamente, raggiungendo l'86% di molto o moltissimo soddisfatti, se si considera la preparazione dimostrata dai docenti che hanno condotto il laboratorio. In merito alla metodologia usata nella conduzione didattica del laboratorio, si trova una percentuale di molto soddisfatti di poco superiore alla percentuale di soddisfazione generale. Infine, gli studenti partecipanti danno un ottimo giudizio sull'organizzazione complessiva del laboratorio.

**L'attenzione.** La metà degli studenti ha prestato un'attenzione scarsa durante il laboratorio, con una maggiore proporzione di distratti tra le ragazze e tra chi è in ritardo nella frequenza della scuola. Tenuto conto dell'intensità delle prestazioni richieste, delle novità di contenuto, della situazione ambientale inusuale e degli effetti sulla capacità di concentrazione dovuta alla recente esperienza di isolamento degli studenti, durante la crisi pandemica, si può affermare che il livello di attenzione ottenuto è stato soddisfacente, ma forse non sufficiente per ottenere risultati sul livello di conoscenza e di competenze dei partecipanti.

**I risultati.** La percentuale di studenti che riesce a dare una definizione corretta di robot è la stessa prima e dopo il laboratorio ed è pari a circa il 60% dei partecipanti. Le differenze tra le conoscenze prima e dopo il laboratorio sono insignificanti statisticamente.

Su questi risultati occorre una riflessione che riguarda gli obiettivi dell'iniziativa didattica messa in atto. Se l'obiettivo fosse solamente quello di aumentare le conoscenze degli studenti si dovrebbe ammettere che i risultati sono limitati. Ma se si considerassero con attenzione altre acquisizioni di natura più trasversale (lavorare in gruppo, lavorare con attrezzi e strumenti, utilizzare l'intuito, riconoscere e correggere gli errori, riferire sulle operazioni compiute, sapere chiedere e offrire aiuto, ...) si troverebbero risultati davvero importanti. Purtroppo, queste misurazioni non sono state compiute, ma sono emerse dalle interviste agli insegnanti curricolari che hanno accompagnato gli studenti nel laboratorio.