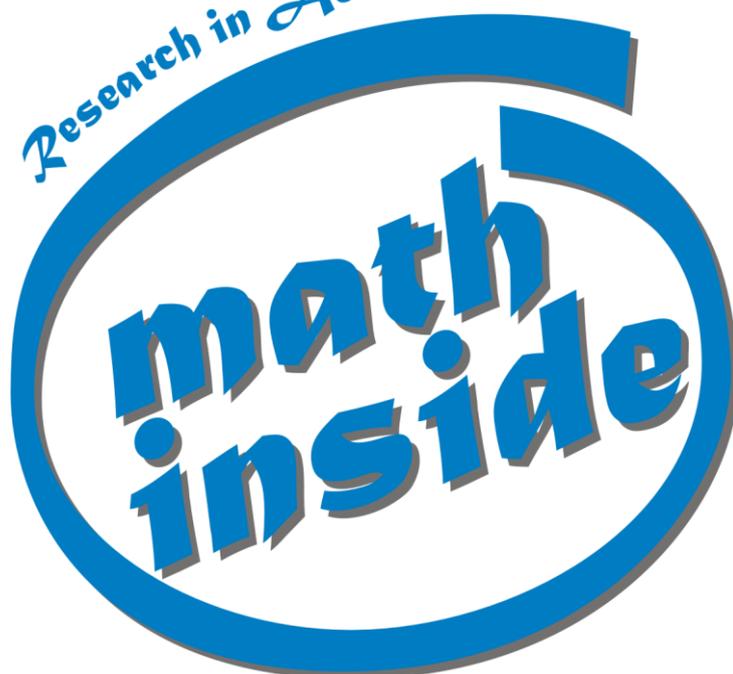


RIA – RESEARCH IN ACTION

2017-2020

*Research in Action*



PRESENTATO DA: GUALTIERO GRASSUCCI

LICEO SCIENTIFICO G.B. GRASSI  
VIA PADRE SANT'AGOSTINO, 8 – 04100 LATINA



## RIA – RESEARCH IN ACTION

### UN'IDEA PER L'ALTERNANZA SCUOLA-LAVORO

L'acronimo *RiA* ha un duplice significato. Oltre alla sigla riportata qui sopra infatti la parola *ria* in inglese significa *estuario*, in particolare (dalla definizione che ne dà l'Oxford Living Dictionaries)

---

*... A long, narrow inlet formed by the partial submergence of a river valley ... the rias or estuaries contain very peculiar ecosystems which often contain important amounts of fish (a causa della loro natura, le rias o estuari contengono ecosistemi molto particolari che spesso contengono grandi quantità di pesce).*

---

E quindi questo percorso che sarà realizzato e ampliato negli anni grazie all'attività di alternanza scuola-lavoro avrà l'obiettivo di costruire un luogo virtuale dove pescare (molto) materiale per la didattica laboratoriale e per l'introduzione della matematica applicata nella scuola.

#### DATI DELL'ISTITUTO CHE PRESENTA IL PROGETTO

Liceo scientifico G.B. Grassi (LTPS02000G)

Via Padre Sant'Agostino, 8 – 04100 Latina

Telefono: 0773 603155, Fax: 0773 603351

e-mail: [ltps02000g@istruzione.it](mailto:ltps02000g@istruzione.it)

Dirigente scolastico: Giovanna Bellardini

#### IMPRESE, ASSOCIAZIONI DI CATEGORIA, PARTNER

Identificare i ruoli chiavi dei membri del team di marketing e i criteri normali di comunicazione tra i ruoli. È possibile creare un diagramma o una tabella per illustrare le relazioni di comunicazione.

Ente	Indirizzo
Area di ricerca di Tor Vergata (ARToV)	Via del Fosso del Cavaliere, 100 – 00133 Roma
Comune di Latina	Piazza del Popolo, 1 – 04100 Latina
Istituto per le Applicazione del Calcolo Mauro Picone (CNR-IAC)	Via dei Taurini, 19 - 00185 Roma
Istituto Nazionale per Studi ed Esperienze di Architettura Navale (CNR-INSEAN)	Via di Vallerano, 139 - 00128 Roma

Ente	Indirizzo
<b>Istituto Nazionale di Fotonica e nanotecnologie di Roma (CNR-IFN)</b>	Via Cineto Romano, 42 - 00156 Roma
<b>Associazione culturale Rinascita civile</b>	Latina
<b>Associazione culturale Lu(ri)doteca di Latina</b>	Via Copenaghen, 6 - 04100 Latina
<b>Centro sociale Nuova Latina</b>	Centro commerciale Lestrella - 04100 Latina
<b>FabLab Latina</b>	Via Carlo Alberto, 22 - 04100 Latina

## ABSTRACT DEL PROGETTO

VOGLIAMO CHE IL MONDO SIA FONTE DI OSSERVAZIONE, DI SCOPERTA, DI ANALISI

FARE SCIENZA

La scienza non è solo identificabile con la formula, il modello, la teoria. In altre parole la scienza non rappresenta solo un corpo di conoscenze organizzate e formalizzate. La scienza è anche e fondamentalmente *ricerca*. Una ricerca volta a conoscere e a capire sempre più e sempre meglio come è fatto e come funziona questo nostro complicatissimo mondo.

Fare scienza si identifica con l'interrogarsi, con l'indagare ed esplorare fatti e cose. Questo tipo di lavoro i bambini lo fanno spontaneamente sin dalla loro nascita ma si perde nel corso del percorso scolastico. L'intervento educativo deve tener conto di ciò e fornire stimoli, occasioni e strumenti per far acquisire agli studenti capacità sempre più ampie e affinate per poter compiere questo lavoro di indagine mantenendo viva (o risvegliando):

- la curiosità cognitiva,
- la voglia di sapere e di scoprire,
- la fiducia di poter capire.

Pensare in senso creativo, in campo scientifico, significa aggredire i problemi, attivare processi vivi del pensiero, alimentare l'evoluzione dinamica dell'intelligenza duttile, dell'esercizio dell'intuizione e dell'immaginazione, della capacità di progettare e formulare ipotesi, di controllare e verificare quanto prodotto e ricercato.

Per questo è necessario bandire forme di apprendimento consumate entro schemi rigidi di elaborazione del pensiero e puntare al recupero della congettura, dell'ipotesi, di una coscienza scientifica aperta a interrogare ogni problematica.

La società odierna deve far fronte ad un rinnovamento scientifico e tecnico accelerato in cui lo sviluppo delle conoscenze scientifiche e la creazione di prodotti di alta tecnologia (hi-tech), come anche la loro diffusione subiscono un'accelerazione sempre più rapida.

È necessaria, quindi, una diffusione della conoscenza in genere ed è indispensabile promuovere una nuova cultura scientifica e tecnica basata sulla sull'informazione e sulla conoscenza. E quanto più è solida la base di conoscenze scientifiche scolastiche, tanto più si può approfittare dell'informazione e della conoscenza scientifica e tecnica.

GLI ATTEGGIAMENTI DA PROMUOVERE

Gli atteggiamenti da promuovere attraverso il nostro progetto, insieme alle consapevolezza e le capacità che li accompagnano, sono diversi.

LA CURIOSITÀ COGNITIVA

Il più importante ci sembra essere quello di curiosità cognitiva: il desiderio cioè di guardare e di esplorare, accompagnato dalla tendenza a porsi con frequenza dei perché e dal piacere che si prova quando a questi perché si riesce a trovare, da soli o con l'aiuto di altri, una risposta soddisfacente.

A questo atteggiamento si dovrebbe accompagnare la consapevolezza che nel mondo fisico ci sono sempre molte cose che non emergono da sole ma soltanto se si ha la pazienza di cercarle.

---

*Capacità di analisi (dei fenomeni, degli oggetti, delle situazioni), che porti a vedere anche aspetti non vistosi della realtà, che non si impongono da soli ma vanno cercati con attenzione selettiva.*

---

#### IL PROPRIO PENSIERO ALLA PROVA

Un secondo atteggiamento può essere la disponibilità a mettere alla prova il proprio pensiero, e cioè a cercare di mettere tra loro in rapporto i dati raccolti per elaborare una spiegazione di insieme, pronti a modificare la propria opinione se certi dati la smentiscono, o se altri propongono spiegazioni più adeguate.

A questo secondo atteggiamento si dovrebbe accompagnare la consapevolezza che gli eventi che si svolgono nel mondo naturale non sono isolati, ma sono legati gli uni agli altri.

---

*Capacità di sintesi, la capacità cioè di cogliere o stabilire dei rapporti.*

---

#### LA MATEMATICA

In questo processo di apprendimento (o di scoperta) la matematica è al tempo stesso mezzo e fine, linguaggio e strumento. Essenziale infatti sarà la possibilità di usare la matematica per costruire modelli atti a descrivere in modo efficace la realtà in contesti anche molto diversi tra loro. Modelli che rendano il problema (o la situazione) più facilmente manipolabile e controllabile dell'originale.

#### IN CONCRETO

Il progetto si sviluppa in due fasi:

- Prima fase, concorso Fotonica in gioco e Premio Archimede. La classe, su proposta dell'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie di Roma (CNR-IFN), progetta e realizza un gioco da tavolo di ambientazione scientifica (ambientazione precisata nel bando del concorso). Nel corso dell'anno, parallelamente, organizza di concerto con gli enti e il tutor esterno una ludoteca della scienza il cui scopo principale è fare buona divulgazione scientifica utilizzando come mezzo il gioco da tavolo (che sia quello progettato e realizzato dal gruppo o altro reperibile sul mercato).
- Seconda fase, l'esperienza del ricercatore. In pratica il progetto prevede di affidare a un piccolo gruppo di studenti un problema basato su dati reali, su un esperimento, su misure strumentali, perché lo risolvano in autonomia, ricercando una strategia risolutiva, impiegando in questa ricerca tutti gli strumenti a loro disposizione (siano essi procedure e metodi della matematica o applicazioni informatiche). Risolto il problema la soluzione viene discussa con i tutor esterni e il percorso si completa realizzando un fascicolo che guidi altri studenti o insegnanti lungo lo stesso percorso.



## STRUTTURA ORGANIZZATIVA ORGANI E RISORSE UMANE

### STUDENTI

Classe 3<sup>°</sup>E, 28 studenti inizialmente, anno scolastico 2017-2018 (coinvolta per l'intero triennio 2017-2020)

### DIPARTIMENTI

Dipartimento di matematica del liceo

## COMPITI, INIZIATIVE, ATTIVITÀ CHE SVOLGERANNO I CONSIGLI DI CLASSE INTERESSATI

### PRIMA FASE: CONCORSO FOTONICA IN GIOCO E PREMIO ARCHIMEDE

- Coordinamento con il tutor esterno e il comitato promotore del concorso fotonica in gioco per l'ideazione e la realizzazione del gioco da tavolo
- Coordinamento con il comune di Latina, l'associazione Lu(ri)doteca e l'Area di Ricerca di Tor Vergata (ARToV) per l'organizzazione della ludoteca della scienza
- Valutazione del progetto, delle metodologie scelte, del prodotto finale

### SECONDA FASE: ESPERIENZA DA RICERCATORE

- Progettazione, di concerto con il tutor esterno e l'ente corrispondente, del problema da sottoporre al gruppo di lavoro
- Controllo delle fasi di sviluppo del problema
- Interventi di formazione mirati ai bisogni del gruppo
- Supervisione della suddivisione in gruppi degli studenti, nel rispetto delle inclinazioni di ognuno e in funzione degli obiettivi prefissati
- Valutazione del progetto, delle metodologie scelte, del prodotto finale

## COMPITI, INIZIATIVE, ATTIVITÀ CHE SVOLGERANNO I TUTOR ESTERNI

### PRIMA FASE: CONCORSO FOTONICA IN GIOCO E PREMIO ARCHIMEDE

- Coordinamento e supervisione dell'organizzazione della ludoteca della scienza
- Valutazione del prodotto finale

### SECONDA FASE: ESPERIENZA DA RICERCATORE

- Progettazione, di concerto con il tutor interno e il consiglio di classe, del problema da sottoporre al gruppo di lavoro
- Controllo delle fasi di sviluppo del problema
- Interventi di formazione mirati ai bisogni del gruppo
- Valutazione del prodotto finale

## TUTOR INTERNI

Gualtiero Grassucci (docente di matematica e fisica della classe)

## TUTOR ESTERNI

- Donato Bini (CNR-IAC)
- Fabio Chiarello (CNR-IFN)
- Alessandro Moriconi (CNR-INSEAN)
- Gianluigi Liberti (CNR-ISAC)

## **RUOLO DELLE STRUTTURE OSPITANTI NELLA FASE DI PROGETTAZIONE E DI REALIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ PREVISTE DALLE CONVENZIONI**

### **PRIMA FASE: CONCORSO FOTONICA IN GIOCO E PREMIO ARCHIMEDE**

L'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie di Roma, in collaborazione con il comitato promotore del Premio Archimede, promuove il concorso Fotonica in Gioco che prevede la realizzazione di un gioco da tavolo di ambientazione scientifica, ambientazione meglio precisata nel bando, e valuta il gioco (o i giochi) ideati e realizzati.

### **SECONDA FASE: ESPERIENZA DA RICERCATORE**

Il progetto prevede di affidare a un piccolo gruppo di studenti un problema basato su dati reali, su un esperimento, su misure strumentali, perché lo risolvano in autonomia, ricercando, con un minimo aiuto dell'insegnante, una strategia risolutiva, impiegando tutti gli strumenti a loro disposizione (siano essi procedure e metodi della matematica o applicazioni informatiche).

L'ente esterno inizialmente propone il problema ed eventualmente fornisce i dati sperimentali. Nel corso dell'anno scolastico poi, segue e monitora il percorso del gruppo di studenti che affrontano il problema prima e realizzano il fascicolo/laboratorio successivamente.

## **RISULTATI ATTESI DALL'ESPERIENZA DI ALTERNANZA IN COERENZA CON I BISOGNI DEL CONTESTO**

Il progetto, in armonia con il Piano Triennale dell'Offerta Formativa (PTOF) si propone di:

- attuare finalità di apprendimento flessibili ma equivalenti a quelle tradizionali che colleghino i due mondi formativi: scuola e lavoro;
- arricchire la formazione acquisita nei percorsi scolastici con competenze spendibili nel mondo del lavoro;
- favorire l'orientamento dei giovani per valorizzare le vocazioni personali, gli interessi e gli stili di apprendimento;
- creare un'occasione di confronto tra i saperi disciplinari e le esperienze professionali;
- correlare l'offerta formativa allo sviluppo sociale ed economico del territorio;
- rafforzare nelle alunne e negli alunni l'autostima e la capacità di progettare il proprio futuro;
- sviluppare e favorire la socializzazione in un ambiente nuovo;
- favorire la comunicazione con persone che rivestono ruoli diversi all'interno della società e del mondo del lavoro;
- promuovere un atteggiamento critico e autocritico rispetto alle diverse situazioni di apprendimento;
- promuovere il senso di responsabilità e rafforzare il rispetto delle regole;
- favorire la motivazione e la ri-motivazione allo studio;
- rendere gli studenti consapevoli che la propria realizzazione nel mondo del lavoro è legata alle conoscenze, alle competenze e alle capacità acquisite durante il percorso scolastico;
- orientare i giovani così da facilitarne le successive scelte.

DEFINIZIONE DEI TEMPI E DEI LUOGHI



PRIMA FASE: CONCORSO FOTONICA IN GIOCO E PREMIO ARCHIMEDE

Periodo	Descrizione	Luogo/ente	Ore
15.09.17 31.10.17	Studio di fattibilità, analisi di progetti esistenti, formazione specifica	Liceo G.B. Grassi	90
15.10.17 31.01.18	Ideazione, progettazione e realizzazione del gioco da tavolo	Liceo G.B. Grassi	
01.12.17 31.01.18	Ludoteca della scienza	Comune di Latina	
01.02.18 30.04.18	Valutazione esterna del prodotto	IFN, altri	
01.03.18 31.05.18	Revisione e autovalutazione del prodotto, modifiche al prototipo, realizzazione di un nuovo prototipo	Liceo G.B. Grassi	
xx.04.18	Ludoteca della scienza	Comune di Latina	
01.05.18 31.05.18	Valutazione e autovalutazione del progetto, delle competenze raggiunte, delle metodologie di lavoro acquisite	Liceo G.B. Grassi	
01.06.18 30.09.18	Nuova valutazione esterna del prodotto	-	
29.09.18	Ludoteca della scienza	ARToV	

SECONDA FASE: ESPERIENZA DA RICERCATORE

Periodo	Descrizione	Luogo/ente	Ore
15.09.17 31.10.17	Concertazione dei problemi (tutor interno e consiglio di classe con tutor esterni ed enti proponenti)	Vari istituti del CNR	90
01.11.18 31.03.18	Ricerca di strategie risolutive, interventi di formazione specifica (per soddisfare esigenze del singolo gruppo di lavoro), interventi di formazione generale (su richiesta dell'intero gruppo di partecipanti)	Liceo G.B. Grassi e vari istituti del CNR	
01.12.17 31.01.18	Ludoteca della scienza	Comune di Latina	
01.04.18 31.05.18	Validazione delle soluzioni e del percorso risolutivo, revisione delle strategie, eventuali nuovi interventi di formazione, <i>workshop</i> conclusivo di presentazione dei risultati e del prodotto	Liceo G.B. Grassi	
01.09.18 30.09.18	Ludoteca della scienza e presentazione dei fascicoli/quaderni/laboratori nell'ambito della <i>Notte europea dei ricercatori</i>	ARToV	
01.10.18 30.04.19	Tutoraggio per il nuovo gruppo	Liceo G.B. Grassi	20
01.10.18 30.04.19	Valutazione finale	Liceo G.B. Grassi	

PERSONALIZZAZIONE DEI PERCORSI

In entrambe le fasi del progetto la suddivisione in gruppi degli studenti terrà conto delle inclinazioni delle ragazze e dei ragazzi partecipanti, tenendo conto sempre delle necessità del progetto e degli obiettivi prefissati. La struttura dei gruppi di lavoro non sarà rigida e costante nel tempo, ma modificabile nel corso delle attività a seguito delle richieste di alunne e alunni.

Gli interventi di formazione saranno specifici per singolo studente, programmati su richiesta dello studente stesso, di concerto con il tutor interno e il consiglio di classe, in modo da aiutare il ragazzo o la ragazza a specificare meglio il proprio ruolo nell'ambito del percorso comune.

ATTIVITÀ LABORATORIALI

PRIMA FASE: CONCORSO FOTONICA IN GIOCO E PREMIO ARCHIMEDE

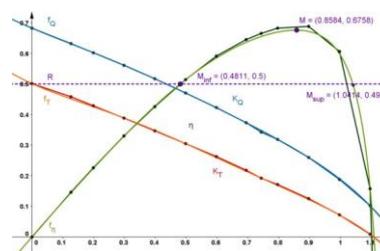
- costruzione di un modello matematico
- applicazione di un modello a una situazione reale
- costruzione di un modello per simulare una situazione reale
- analisi di alcuni giochi da tavolo commerciali che propongono modelli di situazioni reali, in modo particolare di ambito scientifico
- realizzazione di un prototipo di un modello/gioco da tavolo di ambito scientifico

## SECONDA FASE: ESPERIENZA DA RICERCATORE

- analisi di dati sperimentali e costruzione di modelli (lineari, esponenziali, polinomiali) anche utilizzando software CAS
- valutazione dell'errore nell'utilizzo di un modello anche utilizzando software CAS
- misure di dati sperimentali, costruzione di strumenti utili alle misure
- la misura di dati sperimentali attraverso *image processing* e *image analysis*
- progettazione di un'attività di laboratorio e sperimentazione delle attività progettate su alcuni studenti

## UTILIZZO DELLE NUOVE TECNOLOGIE, STRUMENTAZIONI INFORMATICHE, NETWORKING

- Collaborazione *online*. La collaborazione di persone diverse, spesso contemporanea, nella stesura del materiale richiede un uso intensivo del *cloud* e di applicazioni *online*. Sarà necessario utilizzare e sfruttare a fondo le potenzialità della *GSuite* di Google. I documenti, di ogni tipo, creati dagli elementi del gruppo di lavoro saranno costantemente condivisi tra gli studenti, l'insegnante e, quando necessario, con i tutor esterni.
- Software CAS. *GeoGebra* – che gli studenti già conoscono – e *xMaxima* – che invece sarà oggetto di formazione specifica. Sarà importante offrire agli studenti la possibilità, per una volta e almeno nella seconda fase del progetto, di sperimentare un modo di trattare la matematica diverso da quello solito (carta, penna e, al limite, calcolatrice). L'uso di queste applicazioni, *xMaxima* soprattutto, permetterà agli alunni di concentrare l'attenzione sul problema, sui dati, sulla strategia risolutiva piuttosto che sul calcolo, sulle scelte di progetto anziché sul dettaglio della realizzazione.
- Software di *image processing* e di *image analysis*. Nello specifico *ImageJ*. Necessario, nella seconda fase, all'analisi dei dati sperimentali forniti. Anche in questo caso sarà necessaria formazione specifica.
- Strumenti di editoria elettronica. Sia la prima fase del progetto che la seconda prevedono la pubblicazione di documenti che saranno realizzati con uno strumento di editoria elettronica (nello specifico *Adobe InDesign*). Anche in questo caso sarà necessaria formazione specifica.
- Strumenti di pubblicazione *online*. La pubblicazione di tutto il materiale avverrà sul blog <http://ria-grassi.blogspot.it/> utilizzando ancora gli strumenti della *GSuite*, in particolare *Blogger*. Anche in questo caso sarà necessaria formazione specifica.
- Costruzione e uso di un laboratorio di informatica *portatile* riutilizzando vecchi pc, laptop o notebook in disuso, rivitalizzandoli attraverso l'utilizzo di un sistema operativo snello e leggero (Android in questo caso).



## VALUTAZIONE DEL PERCORSO FORMATIVO E DEL PROGETTO

Al termine di ognuna delle due fasi sarà somministrato agli studenti un questionario di valutazione del progetto e di autovalutazione dello studente o della studentessa che, in particolare, verterà sulle seguenti aree:

- Valutazione dell'interesse dello studente o della studentessa per il progetto
- Autovalutazione della partecipazione dello studente o della studentessa per il progetto
- Valutazione, da parte di studenti e studentesse, dei docenti e dell'organizzazione
- Valutazione, da parte di studenti e studentesse, dei tutor esterni

I risultati, sia quelli intermedi che quelli finali, scaturiti dal questionario saranno pubblicati sul blog <http://ria-grassi.blogspot.it/> insieme al resto del materiale. Il questionario predisposto, in ogni caso, è allegato al seguente progetto.

Infine, al termine dell'intero percorso, i fascicoli/quaderni realizzati saranno proposti ad altri gruppi di studenti per valutarne la validità didattica e la possibilità di utilizzo in classe.

## MODALITÀ CONGIUNTE DI ACCERTAMENTO DELLE COMPETENZE

### SCUOLA – ENTE ESTERNO

Le discipline coinvolte sono principalmente quelle scientifiche (matematica, fisica, scienze) e in secondo luogo quelle relative alla comunicazione (italiano, filosofia) con i rispettivi docenti del consiglio di classe.

Valutazione da parte del tutor interno e del consiglio di classe, del tutor esterno e dell'ente esterno del prodotto finale:

- Prima fase: il concorso Fotonica in Gioco e il Premio Archimede. La valutazione avverrà indirettamente, i comitati dei due premi valuteranno il prodotto (il gioco da tavolo) riguardo gli obiettivi pubblicati nei bandi dei due premi. Il raggiungimento delle competenze deriverà indirettamente dal risultato della valutazione sul prodotto.
- Seconda fase: l'esperienza di ricercatore. Gli enti esterni valuteranno i risultati raggiunti e le strategie risolutive usate per affrontare i problemi proposti rispetto alle richieste fatte in fase di presentazione del problema. Valuteranno altresì i fascicoli/quaderni prodotti, il materiale di supporto, il blog, sempre rispetto alle richieste fatte all'inizio del percorso. Tutto questo materiale, di per sé, rappresenterà una *prova di verifica* delle competenze richieste.

## COMPETENZE DA ACQUISIRE, NEL PERCORSO PROGETTUALE

In accordo con il Programma Triennale dell'Offerta formativa (PTOF) della scuola, il percorso proposto si pone l'obiettivo di aiutare gli studenti e le studentesse a:

- evidenziare le proprie motivazioni in relazione al personale progetto professionale;
- riconoscere e valutare situazioni e problemi di lavoro di diversa natura: tecnico-operative, relazionali e organizzative;
- migliorare le proprie strategie di apprendimento;
- pianificare strategie di azione per fronteggiare situazioni e risolvere problemi;
- comunicare con altri in situazioni di interazione diretta o mediata da strumenti di diversa natura (soprattutto informatici);
- operare attivamente nel gruppo di lavoro per affrontare problemi, progettare soluzioni e produrre risultati collettivi.

## DIFFUSIONE/ COMUNICAZIONE/INFORMAZIONE DEI RISULTATI

- Presentazione del gioco da tavolo nelle ludoteche della scienza all'interno di eventi organizzati da altri enti (per esempio la *Notte europea dei ricercatori* organizzata da ARToV) o nell'ambito di eventi organizzati appositamente in collaborazione con gli enti esterni e con i partner del progetto.
- Presentazione dei fascicoli/quaderni partecipando a eventi di scienza o di divulgazione della scienza (ancora la *Notte europea dei ricercatori* organizzata da ARToV).
- Pubblicazione *online* di un blog che ripercorra l'intera esperienza e che renda disponibile d'altri il materiale didattico realizzato, supportandolo con esempi, documenti, grafici, calcoli, video-tutorial: il blog <http://researchinaction.it/>.
- *Workshop* conclusivi delle due fasi di lavoro presso la scuola o gli enti esterni.

Per il consiglio di classe

Il coordinatore

*gaalliero grassucci*