

PLS FISICA 2017/2018 - LICEO "G. LEOPARDI" DI RECANATI

"I colori tra Fisica e Arte" -> Un mistero da risolvere



INTRODUZIONE

Le attività del Piano Lauree Scientifiche per l'a.s. 2017/2018 hanno l'obiettivo di far approfondire agli studenti del quinto anno del Liceo Scientifico e delle Scienze Applicate la natura fisica dei colori, i principi che regolano la generazione dei colori da parte della luce e il modo con cui essi vengono usati nell'arte e in alcune applicazioni tecnologiche.

Gli studenti effettueranno un percorso formativo laboratoriale, nel corso del quale simuleranno una vera indagine investigativa e dovranno risolvere un caso enigmatico, attraverso gli indizi scoperti nel corso di esperimenti di fisica, robotica e crittografia eseguiti nel laboratorio di fisica del Liceo.

LA STORIA

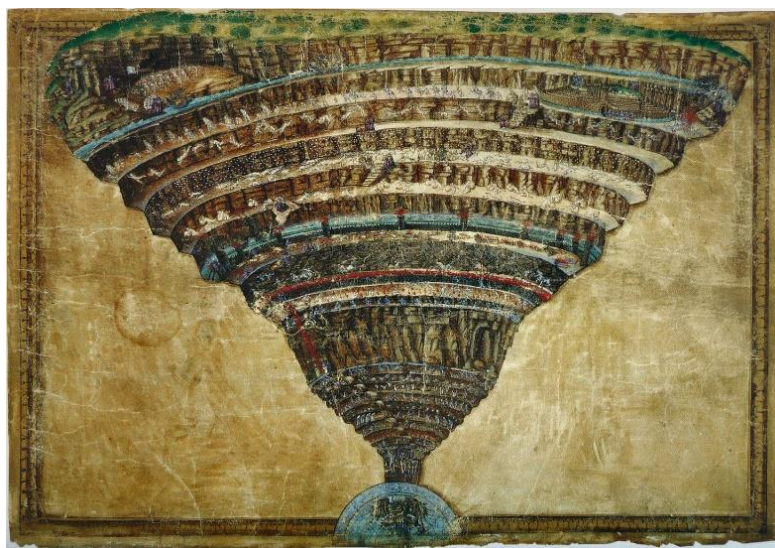
Non ci sono morti in questa storia, nessun assassinio, nessuno sarà arrestato e finirà in galera...ci sono soltanto vittime e un gruppo di persone che cerca di impedire che il mondo sprofondi nell'abisso della follia. E c'è l'arte, il più potente mezzo di comunicazione mai inventato, in grado di farci parlare con Dio o con i (nostri) demoni....

PREMESSA → L'INFERNO

Un'intervista al prof. Alejandro Bellico, docente presso l'Università di Harvard e stimato esperto internazionale di simbologia alchemica, storico e critico d'arte, autore del best seller *"I dipinti nella mente"*.

Il giornalista: *"Professore, lei è ritenuto il più grande esperto mondiale di simbologia alchemica nella pittura rinascimentale. Ma cosa hanno in comune Botticelli, Vasari o Tiziano con la trasmutazione del piombo in oro?"*

Prof. Bellico: *"Per molti anni abbiamo erroneamente creduto che gli antichi alchimisti ambissero a trovare la pietra filosofale cioè la sostanza capace di risanare la corruzione nella materia. Nulla di più falso: gli alchimisti non*



intendevano risanare la corruzione della materia ma quella presente nelle menti degli uomini. Siamo nel 1400, anni bui, specialmente per l'Italia, divisa in fazioni in guerra tra loro; la vita umana valeva meno di zero. I pittori alchemici avevano la speranza di sanare questa situazione attraverso le arti e la pittura. Se volessimo rendere più moderno il loro pensiero, potremo dire che consideravano l'animo umano come un sofisticato computer, che potrebbe essere riprogrammato attraverso opportune combinazioni di colori ed immagini...un po' come si fa oggi con le righe di codice. L'arte di ogni tempo è piena di esempi: basti pensare solo al senso di pace che ci pervade guardando alcune tele di Vermeer o al senso di pienezza che pervade il nostro animo di fronte ad una statua di Fidia."

Il giornalista: *"Quindi professore, i pittori alchemici avevano a cuore il bene dell'umanità ed in particolare le sorti della nostra penisola?"*

Prof. Bellico: *"Beh, non sempre. Nel 1408 a Roma fu fondata la società dei Rosa Croce. Una specie di loggia di alchimisti deviati, il lato oscuro dell'arte. Il loro desiderio di potere e ricchezze era smisurato, quindi non si fecero scrupoli di usare il loro potere occulto per i loro malsani scopi. Il potere delle arti visive sulle menti umane può essere inteso a fin di bene, ma anche esercitare una terribile influenza su di esso. Per tornare all'esempio di prima, a seconda di come si compongono le righe di codice, si può elevare l'animo umano o far emergere la sua parte più bestiale o farlo impazzire o indurlo addirittura al suicidio. Non sto semplicemente pensando a quadri come «Dragone rosso» di William Blake, «L'Inferno» di Giovanni da Modena o il più moderno «Urlo» di Munch, ma a tele molto più potenti e oscure, capaci di ottenebrare il cuore e la mente di chi stava loro di fronte."*

Il giornalista: *"Interessante...Vi sono tracce nell'arte di questi poteri occulti?"*

Prof. Bellico: *"L'11 agosto del 1492, Rodrigo Borgia, che non si faceva scrupoli ad avvelenare con la cantarella chiunque provasse a sbarrargli la strada, venne eletto Papa con il nome di Alessandro VI. Poco tempo dopo fu convocato a corte il famoso pittore e alchimista Bernardino di Betto Betti (in arte Pinturicchio). Di quell'incontro sono rimaste poche tracce nella storia, si sa solo che nel 1489 Rodrigo era stato nominato Gran Maestro della loggia dei Rosa Croce e che questo era stato fondamentale per la sua elezione al Soglio di Pietro. Nel gennaio del 1494 il giovane Pinturicchio, grazie alle sue conoscenze mistiche, fu in grado di annunciare al Papa il suo quadro più oscuro, la «Medusa». Narra la leggenda che il quadro avesse il potere di far impazzire chiunque vi si sedesse di fronte. Pinturicchio stesso, per poter completare l'opera, produsse un secondo quadro, «Il Perseo» che fungesse da antidoto annullando gli effetti della «Medusa». Di questi due quadri si sono perse le tracce."*

Il giornalista: *"Professore, questa storia è affascinante. Ma ci sono prove di quanto mi sta raccontando?"*

Prof. Bellico: *"Prove storiche certamente no, diciamo che ci sono dei forti sospetti...Nel 1494 sul trono di Napoli era salito il re Alfonso II d'Aragona, padre di Sancia, moglie del più giovane dei figli di Papa Borgia, Goffredo. Nonostante la parentela, il Papa però voleva restaurare gli Angioini a Napoli e il regno di Alfonso fu breve. Carlo VIII di Francia istigato dal Papa, invase l'Italia nel settembre del 1494. Alfonso, terrorizzato da strani incubi notturni, il 23 gennaio 1495 abdicò in favore di suo figlio Ferdinando e fuggì a Messina, dove si rinchiuso in un monastero e si suicidò alcuni mesi dopo. Il Papa morì nel 1503 e, per fortuna, nessuno sentì più parlare del quadro maledetto del Pinturicchio. So che potrebbe sembrare strano una frase simile detta da uno storico dell'arte come me, ma potrebbe immaginare cosa succederebbe se oggi venisse ritrovata la «Medusa»? Con internet e i mezzi di comunicazione moderni sarebbe una catastrofe, peggiore di qualsiasi arma biologica o epidemia. L'unica speranza per l'umanità sarebbe, a questo punto, ritrovare il «Perseo»."*

LA MEDUSA

Tutti al Liceo di Recanati conoscono João Paulo Rebichinho, tecnico del laboratorio di fisica ed esperto di informatica, per la sua simpatia e i suoi modi sfuggenti. Quello che nessuno sa è che in realtà João Paulo, detto «*Il fantasma*», si diletta nel suo tempo libero a realizzare furti di quadri famosi dai più importanti musei del mondo. João Paulo ha organizzato da tempo una impresa che lo renderà immortale e grazie ai proventi della quale potrà finalmente ritirarsi a vivere nell'isola del Peloponneso che ha acquistato tempo fa: il primo furto della Storia ai danni dei musei Vaticani. Il suo piano, come al solito è audace e geniale, ma qualcosa va storto. Prima che scatti l'allarme, João Paulo riesce ad aprire solo un vecchissimo caveau e ad



arraffare a caso due polverosissime tele arrotolate e piene di ragnatele. Inseguito dai servizi di sicurezza del Museo, João Paulo riesce faticosamente ad uscire da Città del Vaticano e a tornare a Recanati. Preso dal panico, decide di nascondere una delle due tele e cerca di piazzare l'altra presso i suoi amici ricettatori. Quando apre la tela prova un brivido di terrore e angoscia ma poi, sapendo che dovrà sbarazzarsene prima possibile, la scannerizza e la invia ai suoi amici ricettatori attraverso i canali social. Quello che João Paulo non può sapere è di aver ritrovato involontariamente “La Medusa” di Pinturicchio, il quadro maledetto e che la diffusione del suo messaggio sulla rete sta scatenando l'inferno sulla Terra...

Il messaggio di João Paulo arriva per vie traverse anche nella casella email del Prof. Alejandro Bellico, che si rende subito conto del pericolo. Grazie ai suoi contatti internazionali, il professore rintraccia João Paulo e corre subito a Recanati per fermare la catastrofe. Quando arriva al liceo, João Paulo è appena stato arrestato dal commissario dell'Interpol Tanoos Ritzico e dal suo assistente Nikos per il furto ai musei vaticani.

Durante l'interrogatorio, però, succede qualcosa di strano: João Paulo entra in uno stato catatonico e non riesce più ad aprire bocca. Fortunatamente, la “Medusa” viene ritrovata nell'armadietto di João Paulo e distrutta da Alejandro. Il vaso di Pandora è oramai aperto, moltissime persone hanno letto il messaggio di João Paulo e sono state sottoposte al potere nefasto della “Medusa”: è una lotta contro il tempo prima che un'ondata di follia pervada il Mondo intero. Prima di entrare in stato comatoso però João Paulo confessa di aver nascosto la seconda tela da qualche parte nel liceo e di aver segnato il posto attraverso una mappa criptata con un metodo di sua invenzione, utilizzando la simbologia alchemica. L'unica speranza è che si tratti del “Perseo”. Ma bisogna fare presto, ritrovarla prima che i suoi effetti si rendano manifesti.

IL PERSEO



Il professore convoca a Recanati il suo collega Yuro de Saint Paul, docente di Oxford ed esperto di simbologia alchemica, mentre Tanoos si rivolge ad Axel, esperto di crittografia e sistemi informatici. Assieme decidono di decriptare la mappa di Paolo, e dato che il tempo è oramai agli sgoccioli, decidono di farsi aiutare dai più brillanti studenti del liceo. La mappa è stata criptata con un algoritmo di sovrapposizione delle immagini, quindi prima si dovranno scoprire le immagini necessarie alla decrittazione, attraverso degli esperimenti di fisica progettati dallo stesso João Paulo. Successivamente mediante un robot bisognerà penetrare nel blindatissimo caveau di João Paulo, protetto da sofisticatissimi sistemi di allarme, per scoprire il codice alchemico che servirà alla sottrazione delle immagini e permetterà di decifrare la mappa...

La caccia al quadro di Pinturicchio, unica speranza contro l'armageddon, ha inizio....

GLI ESPERIMENTI

Gli studenti, come una vera squadra di polizia scientifica, dovranno eseguire le seguenti esperienze:

- 1) **La luce emessa da un LED**
- 2) **Gli spettri di emissione delle sorgenti luminose**
- 3) **La temperatura colore di una lampada**
- 4) **L'analisi degli inchiostri mediante la radiazione infrarossa e ultravioletta**

poi con l'aiuto di un robot dovranno scoprire il codice alchemico, infine dovranno usare gli indizi ricavati per affrontare la sfida finale e decrittare la mappa col software Mathematica...

LE ATTIVITÀ DEL PROGETTO

Il progetto sarà articolato in dieci incontri suddivisi nelle seguenti attività:

- Una conferenza divulgativa sul tema "*I colori tra Fisica e Arte*", tenuto da Alessandro Saltarelli (Università di Camerino) e Alessandro Guerra (Liceo "G. Leopardi" di Recanati). Durata: 2 ore in orario extracurricolare.
- Quattro incontri di laboratorio (durata: 2 ore in orario extra-curricolare) in cui gli studenti, divisi in piccoli gruppi di 4-5 persone, svolgeranno a rotazione i quattro esperimenti suddetti sotto la

guida di tutor (docenti del liceo, docenti universitari, esperti della polizia scientifica e di robotica educativa).

- Un seminario sulla robotica, tenuto da Lorenzo Cesaretti (Azienda di robotica educativa Talent S.r.l. di Castelfidardo). Durata: 1 ora in orario curricolare.
- Un incontro di laboratorio (durata: 2 ore in orario extra-curricolare) in cui gli studenti dovranno scoprire un codice mediante la programmazione a distanza di un robot Lego Mindstorm EV3.
- Un seminario sul software Mathematica e la crittoanalisi di un messaggio cifrato tenuto da Alessandro Saltarelli (Università di Camerino). Durata: 1 ora in orario curricolare.
- La caccia al tesoro finale (durata: 2 ore in orario extra-curricolare) in cui gli studenti, mediante gli indizi scoperti nei precedenti incontri, dovranno decrittare la mappa mediante un algoritmo scritto in Mathematica.
- Un incontro conclusivo (durata: 2 ore in orario extra-curricolare) in cui gli studenti presenteranno i risultati ottenuti.

Tutti i seminari e gli altri incontri si svolgeranno nella sede scolastica. Il progetto sarà svolto nell'anno scolastico 2017/2018 nel periodo compreso tra novembre 2017 e aprile 2018; le date e gli orari degli incontri, insieme ad ulteriori dettagli organizzativi, saranno definiti successivamente.

REFERENTI DEL PROGETTO

- Irene Marzoli (Università di Camerino)
- Alessandro Saltarelli (Università di Camerino)
- Euro Sampaolesi (Liceo Classico "G. Leopardi" di Recanati)

Le attività didattiche e seminariative saranno progettate e svolte in collaborazione con docenti del Liceo, con esperti del Servizio Polizia Scientifica – Gabinetto Interregionale di Polizia Scientifica per le Marche e l'Abruzzo, con esperti di robotica educativa della ditta Talent S.r.l. di Castelfidardo.

OBIETTIVI PER LO STUDENTE

- fare esperienza diretta di alcune tecniche proprie del laboratorio di fisica;
- acquisire consapevolezza della relazione tra affidabilità della misura e sensibilità dello strumento;
- saper utilizzare le tecniche della propagazione degli errori;
- imparare a lavorare in gruppo per raggiungere gli obiettivi previsti;
- sviluppare le capacità comunicative, anche attraverso l'uso di strumenti multimediali.

VERIFICA DEL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI

Il raggiungimento degli obiettivi da parte degli studenti viene valutato dal docente tutor del Liceo in base all'analisi del percorso formativo svolto (presenza, interesse, competenze, capacità di rielaborazione autonoma) ed alla presentazione finale del lavoro svolto.

Gli studenti che hanno raggiunto positivamente gli obiettivi suddetti ricevono un attestato di partecipazione rilasciato dall'Università degli Studi di Camerino, che consente loro di ottenere crediti formativi universitari (CFU) secondo il regolamento di ateneo.

PROGETTO CREDITI

Agli studenti, che parteciperanno al progetto e che poi si iscriveranno ad uno dei corsi di studio dell'Università di Camerino, saranno assegnati fino a **quattro** crediti formativi universitari, da utilizzare all'ambito di quelli riservati alle attività formative autonomamente scelte. Le modalità di presentazione dei risultati e l'attribuzione dei crediti avverranno secondo la procedura prevista agli artt. 8 e 9 del "Regolamento di Ateneo per la realizzazione di progetti formativi tra UNICAM e gli Istituti di Istruzione Secondaria Superiore ai fini dell'attribuzione di Crediti Formativi Universitari".