

Carta dell'Insegnante



Indice

Introduzione	2
Informazioni di base.....	2
Obiettivi formativi.....	4
Key Competence European Framework.....	5
Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs).....	6
Contenuti– Principi teorici.....	7
Procedura di attività.....	7
Percorso formativo	8
Valutazione	9
Descrizione della carta dello studente	10
Risorse utili	10
Ringraziamenti	10

Carta dell'Insegnante

Introduzione

Il termine materie prime è utilizzato per le risorse naturali che sono essenziali nella nostra vita quotidiana. Che si tratti di carta normale, pittura murale o persino batterie utilizzate nei telefoni cellulari o nelle automobili, queste risorse sono necessarie per la loro produzione.

Uno degli obiettivi dell'EIT RawMaterials Consortium finanziato nell'ambito di HORIZON 2020 è aumentare la consapevolezza della popolazione europea sulla necessità della produzione dei suddetti materiali in Europa. Lo scopo di questo toolkit è di rendere consapevole gli studenti di come anche gli oggetti apparentemente ordinari e banali che ci circondano possono essere utilizzati per attività molto più concrete, come la creazione dei colori necessari per realizzare opere d'arte. La storia dietro l'utilizzo dei pigmenti è descritta all'interno del toolkit, comprese le descrizioni e le origini dei minerali necessari per i diversi colori. Alla fine, gli studenti saranno in grado di creare i propri colori da zero e dipingere le proprie opere d'arte.

Parole Chiave:

Materie prime, minerali, pigmenti, colorare

Informazioni di base

Il colore di qualsiasi oggetto è il risultato dell'interazione della sua superficie con la luce. La luce stessa è una forma di radiazione elettromagnetica percepibile dall'occhio umano. Il colore di un oggetto è la lunghezza d'onda che viene riflessa dalla superficie di un oggetto osservato, ma è anche nell'occhio dell'osservatore, poiché ogni individuo può percepirlo in modo diverso.

I pigmenti sono materiali che riflettono determinate lunghezze d'onda della luce visibile e quindi hanno un colore unico. Le altre loro proprietà includono un'elevata forza colorante e la capacità di formare un solido stabile a temperatura ambiente. In generale, non tutti i pigmenti sono stabili per un lungo periodo di tempo. Questi pigmenti che non sono stabili a lungo termine sono chiamati fuggitivi.

I primi pigmenti conosciuti erano minerali usati direttamente. Gli ossidi di ferro sono stati usati in molti dipinti del Paleolitico e del Neolitico per i colori rosso e marrone, così come il carbone o le ossa carbonizzate.

In tempi successivi, con lo sviluppo dell'arte e di altre attività, erano prontamente disponibili pigmenti rossi, marroni e gialli ocra oltre al nero. Uno dei pigmenti più costosi era il blu oltremare che era l'unico che poteva essere utilizzato per ottenere il colore "blu intenso". Questo pigmento è stato derivato dalla macinazione del minerale semiprezioso chiamato lapislazzulo estratto in Asia. Ad esempio, gli artisti senza ricchi mecenati dovevano utilizzare fonti più economiche di colore blu che era un altro minerale più disponibile (azzurrite) o un pigmento di origine biologica (pianta del genere indigofera). Oggi i pigmenti sono per lo più sintetizzati e questa grande industria ha un valore di mercato globale di 30 miliardi di dollari all'anno.

Carta dell'Insegnante

Pigmenti da minerali

Giallo, rosso e ocra

L'ocra gialla è prodotta da molte migliaia di anni da vari ossidi di ferro. Questi colori derivano principalmente da ossi-idrossidi di ferro che sono composti da Fe^{2+} , Fe^{3+} , O e H. Va notato che anche se alcuni minerali sembrano avere un colore specifico, quando frantumati in piccole particelle il loro colore cambia. Questo è principalmente il caso in cui l'ematite (Fe_2O_3) cristallina sembra avere un colore da grigio a metallico mentre in realtà quando schiacciata è rossa. Questi minerali servono anche come precursori per la produzione di ferro. Le materie prime sono relativamente abbondanti in Europa (Svezia, Norvegia, Germania, Slovacchia...) e nel resto del mondo.

Giallo

Il colore giallo nell'antichità era talvolta derivato da un Orpimento, minerale che è il solfuro di arsenico (As_2S_3). Questo minerale è altamente tossico e chimicamente incompatibile con altri colori minerali, il che ha quindi comportato il suo utilizzo insignificante per l'estrazione dei pigmenti.

Blu

C'è una varietà di diversi colori blu di cui il più famoso è il blu oltremare, che deriva da una roccia chiamata lapislazzuli, estratta principalmente in Afghanistan e molto difficile da reperire in Europa. La variante più economica derivava il colore blu dal minerale azzurrite. L'azzurrite è un carbonato di rame ($\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$). Il blu derivato dall'azzurrite non era così apprezzato come il blu derivato da lapislazzuli a causa della mancanza di "profondità" e dell'instabilità chimica a lungo termine dovuta alla sua potenziale reattività in condizioni normali. Si usava il lapislazzuli come variante più stabile del blu ma poiché il minerale stesso era scarso all'epoca del medioevo il pigmento era molto caro). Il lapislazzuli è composto da diversi minerali di cui due sono dominanti: lazurite tectosilicata e silicato feldspatoide. La maggiore presenza di lapislazzuli è in Afghanistan. Entrambi i minerali sono silicati con formule complesse, ad es. $(\text{Na,Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{SO}_4,\text{S,Cl})_2$ per lazurite e $(\text{Na,Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{S,SO}_4,\text{Cl})_{1-2}$ per silicato feldspatoide.

Rosso vermiglio

Il colore rosso vermiglio è stato derivato da un cinabro di solfuro di mercurio (HgS). Il primo utilizzo di questo pigmento è stato datato intorno al 7000-8000 aC nella cultura romana e in Cina. Il pigmento stesso è altamente tossico ma a causa del suo colore brillante e della mancanza di conoscenza della sua tossicità, all'epoca era ampiamente utilizzato. Il cinabro è stato utilizzato per la produzione di mercurio. Una delle grandi miniere, ora chiuse, si trova a Idria, in Slovenia.

Verde

La malachite era una delle fonti per la produzione di un vivace colore verde. La sua composizione è simile all'azzurrite ($\text{Cu}_2(\text{CO}_3)(\text{OH})_2$) ed è stata estratta come minerale di rame nei tempi antichi. Oggi è usata principalmente per la realizzazione di pietre preziose e sculture. La malachite può essere utilizzata per

Carta dell'Insegnante

estrarre il rame. Si può trovare in Germania e Austria in quantità maggiori mentre nel mondo ci sono molti giacimenti (es. Brasile, Congo...)

Nero

Il pigmento nero era uno dei più facili da acquisire poiché derivava da materiali prontamente disponibili. Le fonti più comuni di pigmento nero erano legno carbonizzato, ossa o carbone tritato. L'utilizzo principale del carbone è per la produzione di elettricità nelle centrali elettriche e nell'industria siderurgica. Può anche essere considerata una materia prima se è di adeguata purezza e composizione (carbone attivo).

Glossary

Minerale - un composto chimico solido ben definito che presenta elementi costitutivi delle rocce

Roccia - un aggregato naturale di minerali.

Pigmento - un materiale colorato che è per lo più o totalmente insolubile in acqua

Colore - una proprietà di percezione visiva di un materiale basata sul suo assorbimento di luce

Obiettivi formativi

Al termine della lezione gli studenti saranno in grado di:

- Distinguere diverse materie prime/minerali/rocce che possono essere utilizzati per la preparazione dei pigmenti
- Riassumere la procedura di produzione del colore da materie prime
- Indicare i potenziali utilizzi delle materie prime nella vita di tutti i giorni
- Mettere in relazione l'abbondanza delle materie prime sulla Terra in contrasto con l'attuale sfruttamento in Europa

Carta dell'Insegnante













Key Competence European Framework

Competenze di alfabetizzazione
S2. Capacità di esprimere concetti, sentimenti, fatti o opinioni in forma scritta e orale
S3. Capacità di interpretare il mondo e relazionarsi con gli altri
S4. Capacità di interagire in modo appropriato e creativo in ogni situazione.
Competenza personale, sociale e di apprendimento
S1. Capacità di perseguire e persistere in diversi tipi di apprendimento.
S2. Identificare diverse opportunità.
S3. Capacità di acquisire processi e assimilare nuove conoscenze, abilità e qualifiche richieste per obiettivi di carriera.
Competenza del cittadino
S1. Capacità di interazione efficace con altre persone
S2. Capacità di adattarsi alle mutevoli situazioni, essere flessibili e lavorare sotto pressione
S3. Capacità di lavorare in modo efficace e collaborare con altri membri del team
Consapevolezza culturale e competenza espressiva
S1. Capacità di trasformare l'idea in azione
S2. Creatività/innovazione
S4. Indipendenza, motivazione e determinazione

Carta dell'Insegnante

Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)

Gli Obiettivi di sviluppo sostenibile sono il progetto per raggiungere un futuro migliore e più sostenibile per tutti. Affrontano le sfide globali che dobbiamo affrontare, comprese quelle relative alla povertà, alla disuguaglianza, al cambiamento climatico, al degrado ambientale, alla pace e alla giustizia.

		Enable access to basic services		Equal access to global expertise
	Safe medical devices		Sustainable urbanization	
	Access to education		Responsible consumption and production	
	Less hardship, more opportunities		Strengthen resilience, reduce disaster impact	
	Safe and affordable water		Reduce marine pollution	
	Energy — the golden thread		Sustainable use of terrestrial ecosystems	
	Safety of workers and economic growth		Promote peaceful and inclusive societies	
	Resilient infrastructure and sustainable industrialization		Better access to technology and innovation	

Carta dell'Insegnante

Contenuti– Principi teorici

Minerali e rocce sono elementi chiave per il progresso tecnologico e sono necessari nella vita quotidiana. Da loro deriviamo una varietà di prodotti, dai metalli preziosi per l'industria elettronica, agli elementi per batterie per auto alle argille per la produzione della carta.

Una delle prime applicazioni di queste materie prime fu un'arte sviluppata molto prima dell'esistenza di qualsiasi auto o telefono cellulare.

Gli esseri umani moderni non sono stati la prima specie ad aver usato i pigmenti nei loro disegni. In effetti, le prime applicazioni conosciute dei pigmenti risalgono a 250.000 anni aC.

Il contenuto del toolkit comprende mortaio e pestello per macinare i pigmenti più morbidi, pigmenti, campioni di minerali/rocce, contenitori e la descrizione dell'attività. Il mezzo (base) per dipingere è in parte fornito (olio di lino) mentre l'altra parte deve essere fornita dall'insegnante/studente (tuorlo d'uovo).

Procedura di attività

L'esperimento è composto dal seguente modulo:

Modulo 1 – Colorare con i minerali

La "tempera all'uovo" è uno dei mezzi più antichi per realizzare dipinti che ha raggiunto il suo apice di popolarità durante il Rinascimento. Successivamente è stato sostituito con colori a base di olio, ma alcuni artisti ancora oggi abbracciano questa procedura per realizzare la pittura.

La tempera all'uovo è composta da tre componenti principali:

- Tuorlo d'uovo
- Pigmento in polvere
- Acqua (preferibilmente distillata ma non determinante)

La procedura per fare la tempera all'uovo è piuttosto semplice.

1. Preparazione del pigmento (macinazione se necessario)
2. Separare il tuorlo dall'albume
3. Mescolare l'acqua con il tuorlo d'uovo con ½ o 1 cucchiaino d'acqua
4. Aggiungere acqua al pigmento in un contenitore separato per ottenere una pasta

Carta dell'Insegnante

All'interno di questo toolkit i pigmenti minerali forniti sono:

- Rosso (ematite)
- Giallo ocre (limonite)
- Blu (lapislazzuli)
- Verde (malachite)
- Nero (carbone)

Il motivo della pittura è scelto dall'insegnante.

La **RM@Art BOX** può essere richiesta a:

Assoc. Prof. Marko Cvetković marko.cvetkovic@rgn.unizg.hr

Percorso formativo

Step 1- Introduzione (La terra e le materie prime): 10 - 15 minuti - Gli insegnanti fanno una breve introduzione con la presentazione PowerPoint preparata.

Step 2 – Macinare i minerali: 5 - 10 minuti- Gli studenti sono divisi in gruppi (preferibilmente il numero di studenti in un gruppo è 3-4). Ogni gruppo prende alcuni campioni di minerali e li riduce in polvere.

Step 3 – Mescolare i colori: 10 minuti- Gli studenti di ogni gruppo prendono i contenitori toolkit e mescolano polvere minerale (pigmento) con olio di lino, acqua e uova (se possibile).

Step 4 – Dipingere con i minerali: 60 minuti - Ogni studente riceve una tela o un foglio e disegna un'immagine su un determinato tema (se il tema lo richiede, pochi studenti possono disegnare su una stessa tela ma più grande)

Carta dell'Insegnante

Valutazione



Per gli studenti verranno organizzati quiz Mentimeter o Kahoot che tratteranno le applicazioni generali delle materie prime e argomenti tematici riguardanti i pigmenti minerali ed il loro utilizzo.

Es. La malachite come minerale può essere utilizzata per estrarre quale metallo

- Ferro
- Alluminio
- **Rame**
- Litio

Ulteriori esempi di domande sono i seguenti:

- Quale dei seguenti pigmenti è dannoso per la salute umana?
 - Giallo ocre
 - **Rosso vermiglio**
 - Verde
 - Blu
- Dove può essere trovato il lapislazzuli?
 - Cina
 - **Afghanistan**
 - Brasile
 - India
- L' Orpimento, oltre ad essere stato usato come pigmento del giallo, in tempi antichi serviva anche per estrarre quale elemento?
 - Cadmiuo
 - Molybdeo
 - **Arsenico**
 - Rame
- Il primo uso di pigmenti per colorare può essere fatto risalire a quanti anni prima di Cristo?
 - 10 000
 - 70 000
 - 135 000
 - **250 000**

Carta dell'Insegnante

Descrizione della carta dello studente

Carta dello studente – Colorare con i minerali

In questa scheda l'attività sperimentale è descritta in dettaglio con le istruzioni per l'utilizzo del toolkit. Quasi tutto il materiale viene fornito all'interno del toolkit.

Risorse utili

- <https://rmschools.isof.cnr.it>
- https://www.youtube.com/watch?v=384TYLQaM_o

Ringraziamenti

Il RM@Art toolkit è stato sviluppato all'interno del progetto RM@Schools ESEE finanziato da EIT RawMaterials. Gli autori del toolkit sono Marko Cvetković e Ana Brcković dell'Università di Zagabria, Facoltà di Ingegneria Mineraria, Geologica e Petrolifera.