

L'INTEGRAZIONE DELLE SCIENZE

[Liceo Scientifico “G.B. Quadri” di Vicenza]

Prof.ssa Beatrice Peruffo

PREMESSA

Nell'ultimo anno scolastico il Liceo Quadri è stato protagonista di molteplici azioni tese a promuovere **l'integrazione delle Scienze**, sia diretti al proprio interno presso i docenti delle materie scientifiche che all'esterno presso colleghi di altre scuole di pari grado o di grado diverso; qui di seguito verranno esposti in sintesi i diversi livelli di azione:

1- PROGRAMMAZIONE DI ISTITUTO 2010-11

I lavori prodotti dai docenti di Scienze del Dipartimento del Liceo Quadri testimoniano la volontà di individuare un possibile **terreno logico e metodologico** comune sia all'interno delle diverse discipline delle scienze naturali (scienze della Terra, chimica e biologia) sia tra discipline collegate (fisica e geografia).

Nella **mappa concettuale** presentata come esempio (**fig.1**) si propongono, disarticolate, le azioni che il Consiglio di Classe dovrebbe promuovere all'interno della classe (le conoscenze, le abilità, l'approccio laboratoriale) specificando i contributi delle diverse discipline coinvolte. Lo schema-base di questa rappresentazione sintetica propone un “triangolo virtuoso” che produce come risultato alcune competenze concepite come il frutto desiderato e previsto dell'applicazione di questa certa **metodologia didattica**.

Sulla base di tali mappe è stato possibile **incontrare i colleghi di fisica e di geografia** per condividere possibili percorsi di interazione e produrre così una serie di tabelle sintetiche (**tab.1**) che hanno dato conto del puzzle delle azioni concordate tra i docenti di ciascun Consiglio di Classe delle classi prime.

2- PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO PROVINCIALE

Si sono recentemente conclusi anche i lavori del Dipartimento Provinciale di Scienze Naturali nell'ambito della Rete dei Licei Scientifici della provincia di Vicenza.

Dopo aver **confrontato le programmazioni dei singoli istituti** e aver rilevato perplessità e problematiche incontrate, i docenti si sono confrontati tra loro con l'intenzione di **produrre una programmazione comune** dell'intero Primo Biennio che tenesse conto delle Indicazioni Nazionali.

Il risultato del nostro lavoro si è tradotto ancora una volta in due mappe concettuali che presentano le **linee di sviluppo** delle principali tematiche suggerite dalle Indicazioni Nazionali, individuando il filo conduttore all'interno del Primo Biennio.

Ancora una volta si è cercato, anche se in maniera embrionale che merita maggiori sviluppi, di individuare i maggiori punti di contatto **con le altre discipline**.

Se nel primo anno è opportuno rimanere in un **ambito abiotico** e generale del Pianeta Terra (**Fig. 2**), nel secondo anno abbiamo pensato che, attraverso la scelta di un opportuno contesto ecologico, sia invece importante spostarsi nell'**ambito biotico** dove poter analizzare in un contesto situato (il contesto ecologico scelto dal dipartimento/docente) gli aspetti sistematici-evolutivi-relazionali delle comunità dei viventi. Il cerchio potrà chiudersi per tornare all'aspetto abiotico (questa volta con uno sguardo attento alla complessità) attraverso i cicli bio-geo-chimici (**Fig.2**). Questo ultimo passaggio **permette notevoli possibilità di integrazione dei saperi scientifici**

3- RETE PROVINCIALE PER LE COMPETENZE

Il gruppo di lavoro relativo all'Asse Scientifico-Tecnologico formato dall' USP di Vicenza nell'ambito dei Gruppi Territoriali per le competenze ha avuto l'incarico di produrre una prova autentica coerente con le indicazioni suggerite dalla normativa vigente sulla certificazione delle competenze e sulla base dei suggerimenti da parte degli esperti coinvolti.

Il gruppo ha concordato di produrre una prova che permettesse la valutazione di competenze inerenti all'asse Scientifico-tecnologico ma anche di competenze di base e trasversali.

4- PRESIDIO ISS DI VICENZA

I lavori del gruppo attivato dal Presidio ISS di Vicenza si sono incentrati sull'aspetto della **verticalità** della proposta didattica dalla scuola Primaria al Primo Biennio della secondaria di II grado.

E' stata progettata una Unità Didattica relativa ad un "segmento" delle Scienze della terra che coinvolge più docenti del CdC di cui è stata fornita la scansione temporale delle azioni (tab.2)

ANALISI DELLA SITUAZIONE. CRITICITÀ E PUNTI DI FORZA

*Come risulta evidente, le agenzie che si sono attivate sono state molteplici e, in particolare in un primo momento, **non hanno lavorato in modo sinergico**. Questo ha avuto come conseguenza il fatto che le iniziative sono andate per certi versi lungo strade diverse, **senza una regia comune**.*

*Tuttavia, grazie al fatto che alcuni docenti coinvolti fossero gli stessi, è stato possibile cercare di **comporre il puzzle dei documenti prodotti** in modo da individuare comunque una **logica coerente** e utile a tracciare un progetto di lavoro per i prossimi anni.*

1- PROGRAMMAZIONE DI ISTITUTO 2010-11

PROBLEMI INCONTRATI

- *All'interno del dipartimento di istituto **non è stata condivisa tra tutti** la necessità di rivedere la programmazione alla luce delle Indicazioni Nazionali dove, tra le altre cose, si invitano esplicitamente i docenti ad un programmazione che preveda una integrazione delle scienze.*
 - *Sono comparsi **atteggiamenti di rifiuto** a lasciarsi condizionare nella propria azione didattica ormai consolidata e di **resistenza** ad interventi che sono percepiti come imposti dall'alto*
 - ***E' mancato un lessico condiviso** specialmente a proposito di termini quali "competenza" e "definizioni operative"*
 - *Veniva considerato polemicamente il fatto di **dedicare tempo non retribuito** alla riforma*
- *Sarebbe stato opportuno anticipare il dibattito attorno alle modalità didattiche attraverso una intensa campagna di informazione e formazione*
 - *la **tempistica imposta** dal ministero non è andata incontro alle esigenze dei docenti che si sono trovati e si trovano ad affrontare un **super lavoro***

- Si sono riscontrate enormi **differenze nella qualità del dibattito** tra i docenti che negli anni recenti hanno continuato a promuovere la propria formazione pedagogica e i docenti che hanno affrontato il proprio compito didattico come lavoro che si concentra sull'azione nelle proprie classi

ASPETTI POSITIVI

- la costruzione delle mappe ha aiutato alla costruzione di un **modello comprensibile** di azione didattica "per competenze"
- **l'aver spezzettato il tempo** da dedicare in un arco di due mesi ha permesso una maggior disponibilità a prendere in considerazione le questioni oggetto di decisione
- L'aver costituito **commissioni interne** dedicate ha aiutato la prosecuzione dei lavori a tutti i livelli
- L'aver promosso **incontri ufficiali** promosso dall'UST ha permesso di trovare dei "luoghi" di incontro e discussione necessari ad avviare, anche se tardivamente, l'assimilazione delle nuove didattiche

2- PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO PROVINCIALE

PROBLEMI INCONTRATI

- Anche in questo gruppo sono comparsi problemi assimilabili a quelli già analizzati che quindi non ripeterò. Tuttavia, dopo un iniziale momento di **incertezza** su quello che avrebbe dovuto essere il lavoro da svolgere, il confronto è andato più speditamente
- All'interno del gruppo di lavoro sono emerse **due interessanti polarità** che caratterizzano le progettazioni dei Dipartimenti e le esperienze dei partecipanti si "spostano" lungo questi due assi in modo articolato:
 - Priorità data al **programma**/priorità data al **compito**
 - Competenze da costruire mediante **lavoro in classe**/competenze da costruire mediante **lavoro a casa/sul campo** (visto le poche ore previste dal quadro orario dei licei scientifici)
- E' stato fin da subito sottolineata la difficoltà di **lavorare attorno ad un tavolo comune** tra colleghi di diverse discipline a causa della **mancata consuetudine** e della caratteristica **chiusura reciproca** dei dipartimenti

ASPETTI POSITIVI

- Proprio perché voleva essere comune, è stato selezionato un tracciato che potesse soddisfare alcuni requisiti:
 - Essere uno strumento che **uniformi le azioni dei licei** scientifici vicentini
 - Essere "**declinabile**" facilmente dai singoli Dipartimenti e dai singoli docenti
 - Essere in **sintonia con le Indicazioni nazionali** (laboratorialità, accento sugli aspetti fenomenologici e descrittivi, contesti situati, coerenza dei saperi)
 - Presentare una **coerenza interna e "situata"** in modo da poter permettere la progettazione di unità di apprendimento concordate con altri docenti del CdC in vista delle prove di valutazione delle competenze
- Dal punto di vista della metodologia, abbiamo individuato poche ma importanti **linee di sviluppo** della programmazione da poter facilmente condividere con i colleghi anche di altre discipline:

- 1- *Da un approccio iniziale che privilegia l'aspetto "macro" ad uno che privilegi l'aspetto "micro" al termine del Biennio*
- 2- *Presenza di ricorsività*
- 3- ***Interdisciplinarietà e integrazione dei saperi scientifici***

3- RETE PROVINCIALE PER LE COMPETENZE

PROBLEMI INCONTRATI

- *Per quanto riguarda la stesura della prova, **i limiti di tempo** imposti ha impedito di articolare ulteriormente il testo coinvolgendo oltre che la chimica, le scienze della terra e la biologia anche la fisica e l'informatica. E questo perché i docenti, provenienti da scuole diverse e discipline diverse, hanno bisogno di*
 - *costruire un **lessico comune** che aiuti il confronto*
 - *superare **le diffidenze iniziali** inevitabili tra persone che si trovano a lavorare assieme senza conoscersi*
 - *esplorare **gli aspetti epistemologici comuni** delle proprie discipline*
- *Sono emerse **competitività e aspetti emozionali negativi** (tensione, frustrazione) di tipici in situazione di alta visibilità del proprio lavoro*

ASPETTI POSITIVI

I docenti del gruppo grazie al confronto interno sono stati in grado di concordare che:

- 1- *nel Primo Biennio **la prova autentica debba contribuire in maniera forte** alla costruzione di una rappresentazione integrata delle scienze*
- 2- ***La prova autentica non deve essere una occasione isolata** di applicazione di un modo di concepire le scienze come integrate, ma che debba semmai concludere delle fasi di lavoro affrontate in modo coerente*

PROBLEMI IRRISOLTI

La diffusione della prova all'interno degli istituti e la modalità di restituzione al gruppo di lavoro da parte dei docenti che si apprestano ad utilizzarla.

4- PRESIDIO ISS DI VICENZA

PROBLEMI INCONTRATI

- *Non c'è stato un **pieno riconoscimento della dignità dei Presidi ISS** in materia accompagnamento alla riforma da parte dell'UST*
- *Le tutor del Presidio ISS si sono trovate gioco-forza (a causa dell'organizzazione a livello regionale) a proporre le proprie attività alla fine dell'anno scolastico, trovando così molte **difficoltà in termini di tempo** nella preparazione dei materiali da presentare, anche alla luce del fatto che contemporaneamente si trovavano impegnate attivamente all'interno dei gruppi precedentemente presentati.*
- *Nonostante una **adesione "ufficiale"** di 30 docenti alla proposta del Presidio, hanno effettivamente frequentato solo 13-15 persone. Problemi di compatibilità con gli impegni scolastici?*

ASPETTI POSITIVI

- Avendo "chiuso" i lavori dell'anno scolastico corrente, le tutor hanno potuto costruire **dei percorsi coerenti** con altri precedentemente identificati dai gruppi di lavoro di cui sopra
- La progettazione suggerita ha offerto un **modello di condivisione** metodologica e logica di un percorso
- La metodologia e l'esperienza accumulata nel quinquennio di vita del Presidio hanno **permesso di allinearsi prontamente** alle esigenze dettate dalle Indicazioni Nazionali
- Il Presidio ISS rappresenta un **luogo ben definito per sperimentare di fatto e concretamente** l'integrazione delle scienze in modo non disgiunto dal problema della **verticalità** dell'azione didattica

PROBLEMI IRRISOLTI

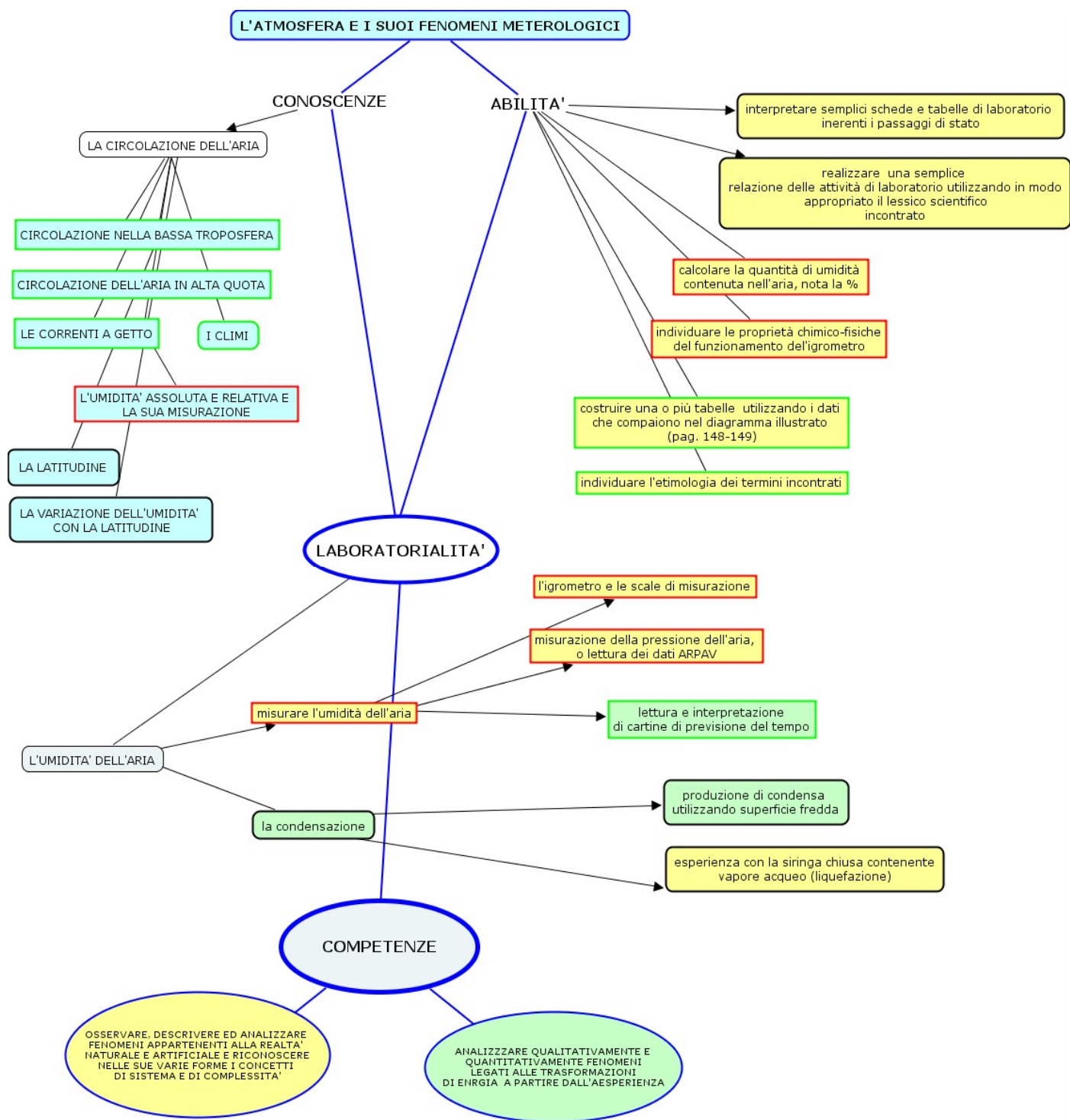
Quale **ruolo avrà il Piano ISS** all'interno delle proposte del MIUR e delle Regioni nel prossimo anno? Continuerà a lavorare in modo parallelo e senza integrarsi con le altre azioni?

PER CONCLUDERE

- Per i motivi sopra esposti risulta evidente come uno dei principali problemi sia e sarà quello di **"far circolare"** le proposte elaborate senza creare attriti all'interno dei gruppi di lavoro anche alla luce del fatto che:
 - La **partecipazione ai gruppi di lavoro (a qualsiasi livello)** è stata **modesta** e questo anticipa la difficoltà che si incontrerà nel far prendere in considerazione i materiali messi a disposizione nelle varie piattaforme
 - La **enorme offerta di documenti prodotta in poco tempo** e presentata in **forme non concordate** (anche nel format) ha reso difficile la presa in considerazione
 - Il peso di questo lavoro è ricaduto e ricade tutt'ora su **pochi docenti** che lo hanno svolto per **spirito di servizio**, in modo **non retribuito o malamente retribuito**

Fig. 1 : mappa relativa alla circolazione dell'aria

LICEO "Quadri" – Vicenza



LEGENDA DELLE MATERIE COINVOLTE

✓ **SCIENZE NATURALI**

✓ **FISICA**

✓ **GEOGRAFIA**

LEGENDA DELLE COMPETENZE ATTESE

SFONDO GIALLO osservare, descrivere ecc...

SFONDO VERDE analizzare qualitativamente e quantitativamente ...

Tab. 1: Esempio di programmazione del CdC della classe prima

| L'ATMOSFERA | | |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| SCIENZE DELLA TERRA/CHIMICA | FISICA | GEOGRAFIA |
| elementi semplici e composti | la temperatura dell'aria | strati atmosfera |
| gas vs vapore | calore specifico | carta isoterme - climi |
| diffusione | parallelismo dei raggi terrestri | |
| denso vs pesante | bilancio termico globale | effetto serra |
| miscugli omogenei | la temperatura dell'aria | carta isoterme |
| moto delle particelle | calore specifico | |
| origine degli aeriformi | la pressione | carta delle isobare |
| vaporizzazione vs ebollizione | esperimento di Torricelli | |
| la condensazione formazione di rugiada | misura della pressione | l'energia eolica |
| la variazione di umidità con la latitudine | l'umidità assoluta e relativa e strumenti di misurazione: l'anemometro | le correnti a getto |
| diversa distribuzione del calore sul mare e sulle terre emerse | la misurazione delle precipitazioni: il pluviometro | i climi |
| come varia la pressione atmosferica | diverse forme di energia | vari tipi di nuvole |
| movimento dell'aria nei cicloni, anticloni, monsoni, brezze | trasformazione dell'energia | distribuzione delle precipitazioni |
| circolazione nella bassa atmosfera | | fronti freddi e fronti caldi |
| circolazione dell'aria in alta quota | | piogge acide |
| sublimazione e brinamento, | | energia eolica |
| tipi di precipitazione atmosferica | | energia solare |
| indurimento vs solidificazione | | strategie energetiche e politiche globali |
| fusione vs dissoluzione | | |
| solidificazione vs precipitazione | | |

Fig. 2: Mappa relativa alla programmazione di scienze naturali del primo anno

CLASSE PRIMA - SCIENZE DELLA TERRA dipartimento provinciale dei licei scientifici di Vicenza

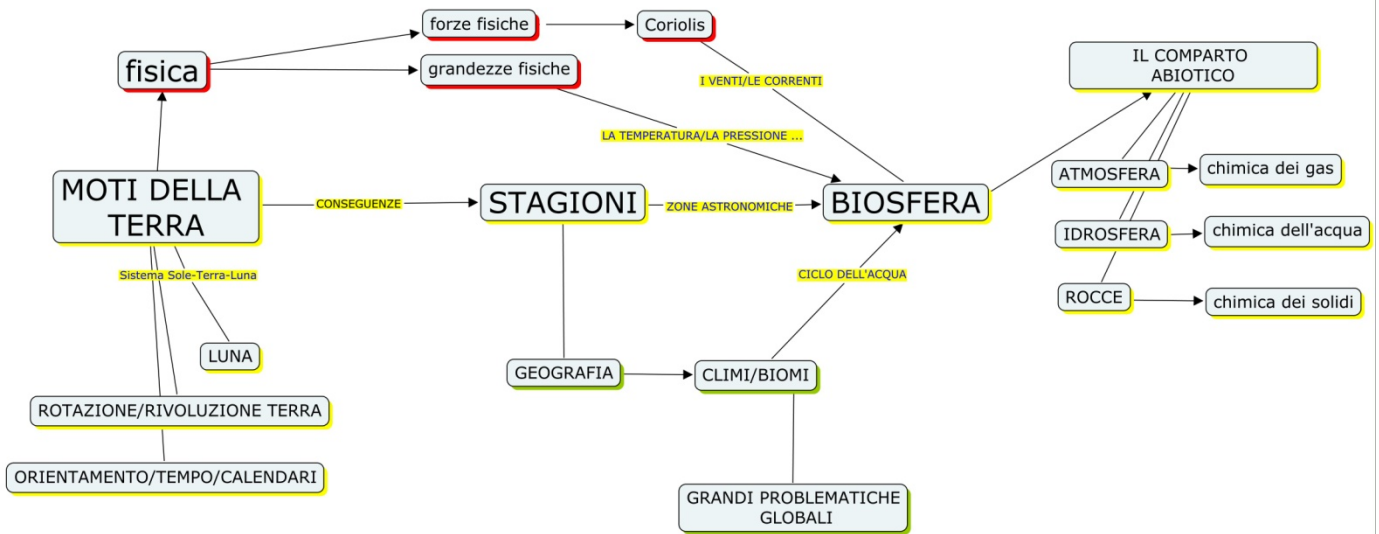
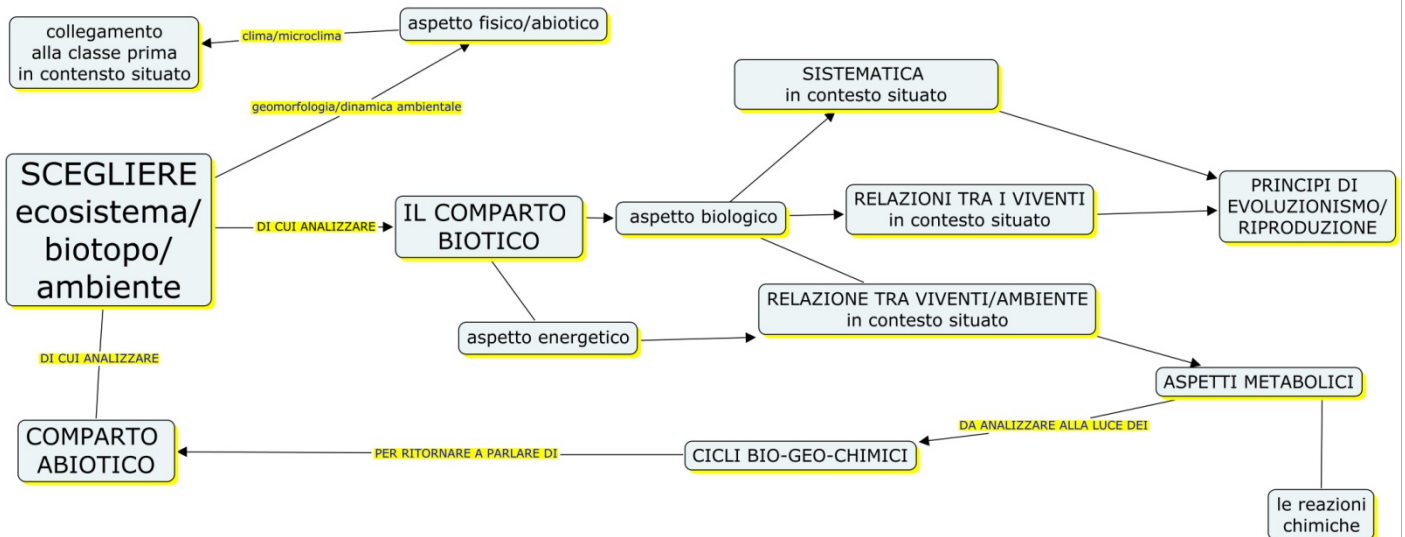


Fig. 3: Mappa relativa alla programmazione di scienze naturali del secondo anno

CLASSE SECONDA -SCIENZE DELLA TERRA dipartimento provinciale dei Licei Scientifici di Vicenza



Tab.2: un esempio di progettazione di una Unità di Apprendimento

IDROSFERA

Morìa di pesci a Riverwood

materie: I = italiano S = scienze G= geografia F= fisica

fasi
dove
mat
cosa
titolo

1
casa
I
lettura
Moria di pesci a Riverhood

2
casa
I
Rispondere alle domande
Analisi linguistica

3
classe
I
simulazione
Gli abitanti reagiscono alla morte dei pesci e alla decisione di intervenire chiudendo l'erogazione dell'acqua
Nota per l'insegnante: i gruppi di discussione dovranno mettere a fuoco le dinamiche più o meno emozionali e razionali che entrano in gioco durante le decisioni a seguito di emergenze sanitarie, nonché gli aspetti economici e di "immagine" che normalmente si desidera salvaguardare

4
lab
S
Analisi e discussione
Idrogeologia ed impianti di depurazione 1
La sedimentazione e la filtrazione
Nota per l'insegnante: questo laboratorio ha lo scopo di avviare la riflessione sulle pratiche di depurazione dell'acqua affrontando i trattamenti fisici di acque di ottima qualità.
Le tecniche adottate dall'impianto di depurazione sono confrontate con i processi di depurazione naturale

5
lab
S
Analisi caratteristiche fisiche dell'acqua
Idrogeologia ed impianti di depurazione 2
Metodi di separazione in chimica (imbuto separatore per olio-acqua, filtrazione con pompa ad acqua per soluti solidi e adsorbimento con carbone attivo per coloranti)
Nota per l'insegnante: continua la riflessione sul concetto di acqua "pura" confrontato con quello di "acqua potabile"

| Risultati attesi | | Vol (ml) | colore | trasparenza | odore | Presenza solidi |
|-------------------------------|--|----------|------------|-------------|---------|-----------------|
| Prima del trattamento | | 80-100 | scuro | opaco | si | si |
| Separazione olio-acqua | | 75-95 | scuro | opaco | meno | si |
| Filtrazione sabbia | | 70-90 | scuro | Più chiaro | nessuno | nessuno |
| Filtrazione carboni | | 65-85 | Più chiaro | Più limpido | nessuno | nessuno |
| | | | | | | |

6

classe

G

Analisi dei consumi di acqua

- Raccolta dei dati (fase 5) e discussione
- Utilizzo dell'acqua ad uso domestico e suo utilizzo indiretto

7

casa

G

Lettura e compilazione

Nota per l'insegnante: L'estrazione del ferro dal suolo e la sua movimentazione richiede 4 L di acqua per lattina; la fabbricazione richiede circa 76 L di acqua per lattina; l'industria che "arrotola" la lattina consuma altri 46 L per lattina; quindi il totale di volume indiretto di acqua ammonta a 126 L per lattina.

Perciò bere 1.3 L di succo e mangiare 2 uova corrisponde all'acqua utile per 10 docce oppure per 10 cicli di lavatrice o 25 cicli di lavastoviglie oppure tirare lo sciacquone 100 volte!

Cartogrammi del consumo complessivo di acqua potabile nel mondo e suo principale utilizzo (agricoltura, industria ecc)

8

classe

S

Analisi e discussione

Dov'è l'acqua della Terra

Nota per l'insegnante: far rilevare relazione tra disponibilità di acqua dolce ed in particolare ad uso potabile in relazione alla qualità

9

lab

S

Verifica delle caratteristiche dei terreni

Permeabilità e porosità: l'alimentazione delle falde e ciclo dell'acqua

Nota per l'insegnante: collegare la geomorfologia del territorio al ciclo dell'acqua in generale e all'alimentazione delle falde in particolare (p.es. piovosità/permeabilità).

Vengono distinte tra loro le due proprietà: POROSITA' e PERMEABILITA', di solito considerate come sinonimi. La pietra pomice, pur porosa, non risulta permeabile in quanto i suoi pori, pur se di grandi dimensioni, non sono comunicanti tra loro (pori inefficaci), mentre la sabbia risulta porosa e permeabile in quanto possiede grandi spazi in comunicazione tra loro (pori efficaci). L'argilla invece è, ma poco permeabile a causa delle piccolissime dimensioni dei pori che sono comunque efficaci (vedi passaggio di acqua anche se in tempi lunghi)

10

lab

S

Verifica delle caratteristiche dei terreni

L'indurimento dell'argilla e del gesso

Nota per l'insegnante: relazione tra permeabilità dei terreni soprastanti la falda e rischio di inquinamento per attività antropiche

11

classe

G

Analisi di cartine tematiche

Cartine tematiche sulla tipologia dei suoli

Cartogrammi delle attività industriali ed agricole

12

lab

S-F

Caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua

La salinità; test generico per la presenza di elettroliti: conducibilità elettrica

Nota per l'insegnante: rapportare la presenza di sali nelle acque dolci con la conducibilità elettrica; cenni sulla corrente elettrica e sugli ioni. Tipi di sali disciolti e loro provenienza;

13

casa

S

Disanima delle tipologie di acque

Confronto tra la qualità dell'acqua di rubinetto e le acque minerali. Le sorgenti

Nota per l'insegnante: geomorfologia e distribuzione delle sorgenti; sezioni stratigrafiche. Relazione tra la posizione delle sorgenti e ricchezza in Sali delle loro acque

14

lab

S

Caratteristiche chimiche dell'acqua

Test per la presenza di ioni

Nota per l'insegnante: le reazioni chimiche

Test chimici per la presenza di alcuni ioni nell'acqua

- $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$ (Na₂CO₃)
- $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \rightarrow [\text{FeSCN}]^{2+}$ (KSCN)
- $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ (AgNO₃)
- $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (BaCl₂)