

Area delle scienze naturali e della vita

Disciplina: Chimica

Gruppo: Udine

Docente: Annamaria Boasso

Istituto: I.S.I.S. "A. Malignani" di Udine

PSOF

PROBLEM SOLVING PER L'ORIENTAMENTO FORMATIVO

Sommario

A. PSOF

1. Riflessioni sulla disciplina per la scelta del problema
2. Il problema
3. Preparazione dell'attività
4. Materiali di lavoro

B. Relazione sulla sperimentazione in classe

A. PSOF

1. Riflessione sulla disciplina

La chimica interpreta e razionalizza la struttura, le proprietà e le trasformazioni della materia.

Oggetto di studio della chimica sono le proprietà e le strutture dei costituenti della materia (atomi, molecole, cristalli e altri aggregati) e le loro interazioni reciproche, da cui hanno origine gli stati della materia.

Tale studio della materia non è limitato alle sue proprietà e struttura in un dato istante, ma riguarda anche le sue trasformazioni, le reazioni chimiche. La rottura e la formazione dei legami tra gli atomi e le molecole sono responsabili delle trasformazioni della materia.

La chimica studia anche gli effetti di tali proprietà e interazioni tra i componenti della materia su quelle degli oggetti e della materia con cui comunemente abbiamo a che fare, e le relazioni tra di essi, il che determina un'ampia importanza pratica di tali studi. Si tratta quindi di un campo di studi molto vasto, i cui settori sono tradizionalmente suddivisi in base al tipo di materia di cui si occupano o al tipo di studio.

La conoscenza della struttura elettronica degli atomi è alla base della chimica convenzionale, mentre la conoscenza della struttura del nucleo atomico e delle sue trasformazioni spontanee ed indotte è alla base della chimica nucleare.

La chimica è anche stata definita come "la scienza centrale", perché connette le altre scienze naturali, come l'astronomia, la fisica, la biologia, la geologia e le scienze dei materiali.

Si possono individuare cinque relazioni importanti in chimica:

- reazioni « proprietà
- macroscopico « microscopico
- tutto « parti
- quantità « qualità
- sistema « ambiente

Per quanto riguarda la definizione operativa di sostanza chimica, si può affermare che questa è un corpo che possiede proprietà chimiche e fisiche ben definite, ad esempio: punto di fusione e densità (in certe condizioni), solubilità (in certi solventi). Una sostanza è pura a livello macroscopico quando permangono le stesse proprietà se sottoposta a ripetuti processi di purificazione (ad es. cristallizzazioni). Una sostanza è pura a livello microscopico se è costituita in ogni sua parte (di dimensioni adeguate) da insiemi identici di particelle microscopiche, molecole, atomi, ioni.

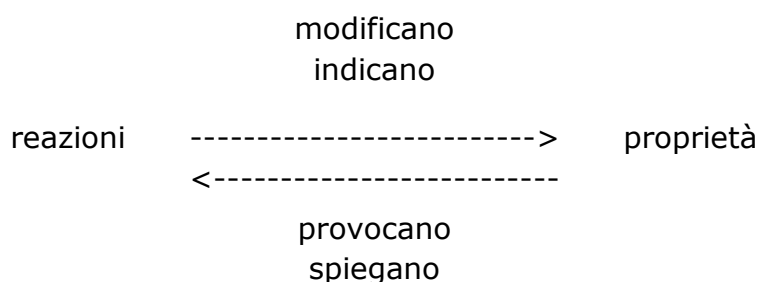
Molte volte la scoperta degli elementi è stata possibile attraverso processi analitici che hanno messo in luce residui inattesi, scorie, impurità; è stato possibile scoprire la presenza di nuovi elementi perché le proprietà delle sostanze esaminate non corrispondevano a quelle note. Sono state proprio le pratiche analitiche a fornire

l'ampia base sperimentale che ha convalidato la definizione di elemento: è elementare una sostanza che non può essere ulteriormente decomposta.

Il riferimento agli elementi è indispensabile perché essi possono manifestare nel modo più semplice alcune caratteristiche assai particolari della chimica. Prima di tutto le reazioni degli elementi fra loro dimostrano inequivocabilmente l'emergere di nuove proprietà.

I chimici hanno perseguito tenacemente l'emergere di nuove proprietà non solo nelle sostanze, ma negli stessi processi di produzione delle sostanze, le reazioni.

Riprendiamo in forma più articolata la prima relazione:



Una reazione non sarebbe tale se non trasformasse una sostanza in un'altra, modificandone le proprietà. Si può quindi affermare che le reazioni modificano le proprietà, e le proprietà provocano le reazioni; nella pratica quotidiana di laboratorio spesso le reazioni indicano direttamente le proprietà delle sostanze e, di converso, le proprietà delle sostanze ci spiegano perché avvengono le reazioni.

Per la chimica i nuclei fondanti sono i seguenti:

- la natura dei corpi materiali
- le trasformazioni della materia
- massa e trasformazioni della materia
- composizione delle sostanze
- atomi e molecole
- relazione tra proprietà e strutture delle molecole
- energia nelle sostanze e nelle reazioni
- tempo e reazione

Webliografia

<http://www.minerva.unito.it>

2. Il problema

"Un soluto fa variare la temperatura di ebollizione?"

Discussione delle possibili soluzioni

- Tra i nuclei fondanti della chimica troviamo le trasformazioni della materia.
- La relazione tra proprietà e strutture delle molecole riguarda un'area problematica della disciplina.
- Sono coinvolti inoltre anche altri nuclei fondanti come la composizione delle sostanze, la massa e le reazioni.
- Per giungere alla soluzione gli studenti possono:
 - Consultare i materiali bibliografici;
 - Utilizzare le sostanze e i materiali a disposizione per preparare delle possibili soluzioni (ad esempio sciogliere quantità pesate di diversi soluti in un volume noto di solvente oppure preparare delle soluzioni con stessi componenti, variando la concentrazione del soluto);
 - Utilizzare in modo adeguato gli strumenti di laboratorio per verificare gli eventuali punti di ebollizione dell'acqua pura e delle soluzioni ottenute, giungendo alla conclusione che questi dipendono dalla concentrazione del soluto, dal numero di particelle liberate dal soluto e dalla natura del solvente;
 - Utilizzare i dati sperimentali raccolti (ed eventualmente le informazioni derivate dalla consultazione dei testi messi a disposizione) e trarne le relative conclusioni.

Modalità di approccio al problema

Sperimentale, teorico o entrambi

Ambiente in cui è svolta la prova

La prova sarà effettuata nel laboratorio di chimica, dove saranno allestite delle postazioni per ogni gruppo di studenti, attrezzate con gli stessi strumenti, materiali e testi per la consultazione.

Gli allievi formeranno dei gruppi in modo autonomo (massimi quattro studenti per ogni gruppo).

Alla prova saranno presenti il docente di Scienze Naturali, l'assistente tecnico e alcuni osservatori per seguire il lavoro degli studenti all'interno dei singoli gruppi.

I materiali forniti

Agli studenti sono forniti:

- soluti: NaCl, KCl, CaCl₂, zucchero
- solvente: acqua (eventuali altri solventi)
- strumenti di laboratorio (piastra riscaldante, termometro, becker, bilancia)
- materiali bibliografici di consultazione.

Progettazione di un fare correlato al quotidiano

La pratica quotidiana del portare a ebollizione l'acqua per cucinare con l'aggiunta o meno del sale rappresenta un esempio riguardante le proprietà in questione. Prassi consolidate ed efficaci sono, inoltre, l'uso del sale sparso sulle strade in inverno come antineve o antighiaccio e l'utilizzo dei liquidi refrigeranti antigelo.

Contenuto metodologico formativo

- Aspetto formativo: identificare alcune proprietà dei soluti, dei solventi e delle soluzioni
- Aspetto metodologico: applicazione del metodo scientifico – sperimentale.

Natura di gioco

La ricerca di elementi che permettano di verificare le proprietà di sostanze che non sono note e le loro reazioni.

3. Preparazione dell'attività

Documento cartaceo da consegnare agli studenti.

Il compito problema	Un soluto fa variare la temperatura di ebollizione?
1° fase (individuale – 1 ora) Individuazione del problema e redazione di proposte individuali di azioni per la soluzione	Individuare il problema o i problemi associati al compito. Esplorare individualmente e scrivere una breve relazione su: <ul style="list-style-type: none"> • individuazione del tipo di problema • proposta di soluzione e relativa procedura (ipotesi di una o più modalità per la soluzione del problema, modalità di verifica, sequenza delle operazioni, raccolta dei risultati, argomentazioni riguardanti le scelte effettuate).
2° fase (di gruppo – 2 ore) Progettazione di lavoro collettivo	Discutere i progetti individuali, sceglierne uno e condividere l'obiettivo, organizzare e dividere il lavoro per realizzare il progetto. Stesura di un riepilogo del lavoro di gruppo.
3° fase (di gruppo – 1 ora) Rapporto di lavoro	Scrivere un rapporto di sintesi e interpretazione dei risultati (da allegare agli appunti riguardanti il lavoro di gruppo).
4° fase (individuale a casa) Riflessioni tecniche	Scrivere una relazione contenente un'analisi critica sulle soluzioni al problema, sulle procedure disciplinari e un parere personale in merito agli aspetti di contenuto.
5° fase (gruppo classe – 2 ore) Discussione delle soluzioni	Discussione sugli aspetti trattati nelle relazioni stese dai singoli studenti (precedentemente analizzate dall'insegnante), analisi critica delle soluzioni e delle procedure. Riflessioni sulla disciplina, sugli strumenti e metodi propri. Analisi di gruppo dell'esperienza personale e ruolo dell'attività ai fini dell'orientamento.
6° fase (individuale a casa) Riflessione sull'esperienza	Rapporto libero sull'intera esperienza da parte dei singoli studenti.

La presentazione del problema agli studenti

Inizialmente si presenta agli allievi l'enunciato del problema.

Quindi sono illustrati agli studenti gli strumenti, le sostanze e i materiali bibliografici a loro disposizione. Si mostrano, inoltre, delle fotografie relative all'argomento, fornendo alcune suggestioni che possono attivare la risonanza cognitiva sulla metodologia da seguire, i materiali o gli strumenti da utilizzare, lasciando liberi gli studenti di scegliere la strategia risolutiva da loro ritenuta più opportuna.

Le soluzioni previste

In relazione alla discussione sulle possibili soluzioni è importante sottolineare alcuni aspetti epistemici della disciplina come il concetto di sostanza elementare (definita come una sostanza che non può essere ulteriormente decomposta) e di reazione chimica (le reazioni degli elementi fra loro dimostrano inequivocabilmente l'emergere di nuove proprietà).

Vanno ricordati inoltre i nuclei fondanti quali: le trasformazioni della materia, la relazione tra proprietà e strutture delle molecole, la composizione delle sostanze, la massa e le reazioni.

Le valenze metodologiche riguardano l'utilizzo di una metodica razionale e scientifica nello svolgimento del problema. Gli studenti potranno effettuare misurazioni di volumi, temperature, operazioni di pesata, raccogliere i dati attraverso dei grafici, collegando l'attività operativa con la riflessione teorica.

Potrà essere scelta anche una via empirica, che comunque prevede una fase sperimentale.

Se verrà scelta la via teorica, sarà comunque necessaria l'organizzazione delle informazioni in modo adeguato per mettere in evidenza le proprietà delle varie sostanze.

Osservazione degli studenti

Compilazione da parte del docente delle griglie di osservazione relative alla modalità con cui gli studenti hanno affrontato le fasi 1° e 2° e quindi come hanno impostato la soluzione del problema e come si sono rapportati con i colleghi nell'organizzazione del progetto di gruppo.

Analisi dati della fase operativa

In seguito all'analisi dei dati ricavati dalle relazioni individuali e collettive degli studenti, il docente potrà catalogare le soluzioni adottate dagli allievi, le metodologie seguite, l'organizzazione e la correttezza formale nello svolgimento della prova.

Discussione tecnica del lavoro svolto

Il docente dovrà condurre la discussione al fine di mettere in luce gli elementi significativi colti dagli studenti sul lavoro svolto (formulazione e verifica delle ipotesi fatte; modalità con cui si è operato, comprensione delle finalità della disciplina e del suo valore orientante).

Indicatori per la lettura del rapporto critico della fase 5°

Per quanto riguarda gli indicatori relativi alla discussione sulle soluzioni si terrà conto dei seguenti fattori:

- informazioni utilizzate per la formulazione delle ipotesi
- verifica ipotesi formulate
- uso corretto degli strumenti
- raccolta e organizzazione dati
- coerenza nella sequenza metodologica dell'operato
- correttezza nel lavoro di gruppo.

Indicatori per la lettura del rapporto critico della fase 6°

Per quanto riguarda la riflessione sull'esperienza, gli indicatori saranno i seguenti:

- superamento eventuali difficoltà
- condivisione delle scelte operative del gruppo
- validità dell'esperienza dal punto di vista formativo e orientante
- eventuali informazioni ottenute a seguito dell'esperienza effettuata.

Indicatori per l'orientamento

In relazione all'orientamento si terrà conto dei seguenti elementi:

- modalità di approccio al problema (teorica o sperimentale)
- capacità di affrontare la situazione con criticità
- costruzione di procedure generali
- acquisizione di informazioni durante l'esperimento
- uso del linguaggio specifico della disciplina
- utilizzo dei grafici per l'organizzazione dei dati
- capacità e modo di lavorare in gruppo
- dimostrazione di attitudini per l'attività sperimentale di laboratorio
- interesse manifestato per l'attività svolta.

Immagini da presentare agli studenti





4. Materiali di lavoro

PROBLEM SOLVING: **Un soluto fa variare la temperatura di ebollizione?**

N° RIF : STUDENTE _____

QUESTIONARIO

1- Quali sono state le fasi che ti hanno portato alla soluzione?

2- Eri già a conoscenza dei concetti sottesi al problem solving che hai sì no affrontato?

3- La tua strategia risolutiva è stata influenzata da conoscenze sì no scientifiche generali?

4- Queste hanno facilitato la soluzione o impedito, anche solo temporaneamente, di vagliare altre alternative?

In quale fase del lavoro?

5- Quali soluzioni alternative hai vagliato? (sinteticamente)

6- La tua attenzione è stata colpita dagli oggetti presenti nella sala dove svolgevi il Problem Solving? si no

Ciò ha influenzato il tuo modo di affrontare il problema? si no

7- Secondo te la soluzione da te trovata è stata influenzata da esperienze precedenti legate alla vita quotidiana? si no

8. Cosa hai provato nel momento in cui ti sei reso conto che il tempo a disposizione era terminato e che non eri riuscito a trovare una soluzione?

Perché è accaduto secondo te?

- 9- Il tuo primo tentativo per affrontare il problema proposto è stato di tipo teorico (a tavolino) o hai preferito utilizzare subito i materiali messi a disposizione e fare le tue deduzioni o, se il problema lo permetteva, delle prove di tipo pratico?

- 10- Indica le conoscenze di chimica che, secondo te, condizionano la risoluzione del problem solving.

Griglie di osservazione
Gruppo n°
Il gruppo iniziando il lavoro:

		SI	NO
1	Sceglie un metodo		
2	Si dà qualche obiettivo intermedio		
3	Cerca di chiarire le posizioni individuali		
4	Decide di gestire il tempo		
5	Si dà dei ruoli		
6	I ruoli emersi spontaneamente sono stati funzionali		
7	Ha creato delle coalizioni all'interno		
8	Ha trovato qualche "mediatore"		
9	Ha avuto momenti di agitazione		
10	I membri prestano "ascolto"		

Tra i membri:

1	Fa proposta di metodo						
2	Sottolinea i diversi criteri emersi						
3	Riassume il pensiero degli altri						
4	Riassume il lavoro svolto						
5	Si contrappone spesso a qualcun altro						
6	Si coalizza spesso con qualcun altro						
7	Fa il mediatore di conflitti						
8	Vuole a tutti i costi portare avanti il proprio punto di vista						
9	Si rende conto che il tempo passa						
10	Prende appunti						
11	Alza la voce per farsi sentire						

		Numero studente ⇒															
1	Affronta i problemi solo da un punto di vista teorico (a tavolino)																
2	Si concentra sul foglio																
3	Si guarda intorno spesso																
4	Si dirige immediatamente verso gli oggetti a disposizione																
5	Chiede consiglio agli insegnanti/referenti																
6	Si consulta con i compagni																
7	Consulta i testi disponibili																
8	Utilizza il materiale scegliendolo a caso																
9	"Studia" gli oggetti prima di sceglierli																
10	Manipola l'eventuale materiale e poi lo ripone senza utilizzarlo																
11	Inizia a provare la realizzazione dell'esperimento e persevera con la stessa tecnica																
12	Si "stanca" e passa ad analizzare altra parte del materiale																
13	Guarda spesso l'orologio																
14	Controlla l'operato dei compagni																

B. RELAZIONE SULLA SPERIMENTAZIONE IN CLASSE

La sperimentazione del PSOF di Chimica concernente il quesito "Un soluto fa variare la temperatura di ebollizione?" si è svolta presso l'ISIS "A. Malignani" di Udine, il giorno 10 marzo 2012, nell'ambito delle giornate dell'orientamento tenutesi presso l'Istituto nei giorni 8-9-10 marzo 2012.

L'attività è stata svolta da parte di un gruppo undici ragazzi provenienti da classi diverse sia del liceo scientifico tecnologico, che dell'indirizzo tecnico industriale.

La prova è stata eseguita nel Laboratorio di Chimica dell'Istituto, con la collaborazione dell'assistente tecnico.

Agli allievi, inizialmente, è stato spiegato che l'attività di orientamento era proposta sotto forma di *Problem Solving per l'Orientamento Formativo* e sono state date alcune indicazioni generali sull'argomento. Quindi è stato presentato il problema agli studenti, facendo riferimento ai alcuni nuclei fondanti della Chimica.

In seguito sono stati illustrati gli strumenti, le sostanze e i materiali bibliografici a disposizione. Sono state mostrate, inoltre, alcune fotografie concernenti l'argomento, ponendo alcuni quesiti che suggerivano indirettamente alcune delle metodologie da seguire, i materiali o gli strumenti da utilizzare, lasciando, però, liberi gli studenti di scegliere la strategia risolutiva da loro ritenuta più opportuna.

Sono state quindi proposte delle situazioni di vita quotidiana, in cui la disciplina può essere sperimentata, in modo tale che gli studenti potessero mettere in atto le loro conoscenze e competenze e riflettere sulle proprie capacità di affrontare un problema ed eventualmente risolverlo.

Gli allievi, dopo la fase iniziale individuale, hanno formato dei gruppi in modo autonomo, che si sono organizzati secondo le esigenze.

All'interno del laboratorio di Chimica, sono state allestite delle postazioni per ogni gruppo di studenti, attrezzate con gli stessi strumenti; su un bancone a parte sono stati posti i materiali, quali solventi e soluti, gli oggetti della vetreria, i termometri che gli allievi potevano scegliere di utilizzare. Inoltre, sono stati messi a disposizione dei testi, dei manuali e delle schede tecniche per la consultazione.

Gli studenti hanno eseguito la prova con interesse e impegno apprezzando la metodologia del *Problem Solving per l'Orientamento Formativo*, attualmente poco considerato nei percorsi curricolari. Hanno avuto un buon approccio all'attività laboratoriale, affrontando la prova sperimentalmente e raccogliendo dei dati utili alla formulazione di una risposta motivata. Hanno svolto tutte le fasi dell'attività con ordine e rigore, rispettando i tempi previsti.

Dall'analisi dei dati è emerso che il 60% degli studenti ha, inizialmente, analizzato il problema dal punto di vista teorico; in seguito sono state ideate delle strategie risolutive pratiche. Ciò è derivato dall'aver preso in esame tutti i materiali e strumenti messi loro a disposizione.

La prova è stata, comunque, affrontata con metodologia sperimentale da tutti gli allievi.

Il 45% degli alunni è stato colpito dagli oggetti presenti nel laboratorio, mentre gli altri conoscevano i materiali e gli strumenti a disposizione; ciò ha influenzato il modo di affrontare la prova. Decisive sono state anche, per tutti gli allievi, le conoscenze scientifiche generali; le esperienze precedenti legate alla vita quotidiana sono state importanti per il 70% degli alunni.

Per quanto riguarda le osservazioni nel lavoro di gruppo, si è notato che tutti gli studenti hanno scelto un metodo, dopo aver chiarito le posizioni individuali, si sono dati dei ruoli, che sono stati funzionali; inoltre, c'è stata collaborazione fra gli allievi, che hanno prestato reciproco ascolto. Il 75% si è dato degli obiettivi intermedi.

Fra i membri del gruppo si è notato che alcuni ragazzi hanno fatto proposte di metodo e rilevato i vari criteri emersi (72%); alcuni hanno riassunto il pensiero dei compagni (45%), mentre altri hanno sintetizzato il lavoro svolto (54%). Si sono organizzati sia prendendo gli appunti individualmente, sia per l'intero gruppo (72%); non si sono create difficoltà e gli studenti hanno lavorato in un buon clima collaborativo. Il 54% si è reso conto che il tempo passava.

Valido è stato il contributo fra gli studenti all'interno di ogni singolo gruppo, che ha permesso anche a quelli più incerti (20%) di svolgere la prova.

Per quanto riguarda le osservazioni sul comportamento di ogni studente si è notato che tutti gli allievi hanno svolto la prova dal punto di vista sperimentale, alcuni dopo un'analisi teorica del problema; alcuni allievi si sono diretti con sicurezza verso i materiali o strumenti a disposizione (54%), mentre altri hanno analizzato gli oggetti prima di sceglierli (36%), oppure hanno chiesto dei consigli all'insegnante o all'assistente (10%).

Alcuni studenti hanno consultato i materiali bibliografici messi a disposizione (36%), mentre gli altri hanno preferito affrontare subito il problema dal punto di vista empirico o sperimentale. Il 36% ha controllato il lavoro degli altri compagni all'interno del gruppo.

Per quanto riguarda la pianificazione della strategia si riscontrano le seguenti categorie:

- 10% accennata
- 27% individuazione di massima
- 18% rende evidenti le azioni
- 45% organizzata in un piano organico.

Riguardo alla tipologia di soluzione si ha:

- 10% generica
- 27% delineata
- 27% in relazione alle risorse
- 36% inquadrabile disciplinarmente.

Tutti gli alunni hanno compiuto una scelta di metodo, hanno mantenuto la stessa impostazione per tutto il lavoro, hanno utilizzato delle strategie di controllo; il 54% ha ideato delle proposte alternative, che sono state solo descritte, ma non realizzate.

Il 90% degli studenti ha svolto la relazione con metodo ed ha utilizzato il linguaggio specifico della disciplina. Hanno dimostrato coerenza nella sequenza metodologica del lavoro, usando correttamente gli strumenti. I dati sperimentali sono stati raccolti ordinatamente in corrette tabelle, però nessuno studente ha utilizzato un grafico per la loro organizzazione.

Tutti gli allievi hanno affrontato la prova con interesse e motivazione e sono riusciti a trovare una soluzione nel tempo assegnato.

Le fasi che hanno portato gli studenti alla soluzione sono state le seguenti:

- Ragionamento iniziale e applicazione di un metodo risolutivo pratico
- Osservazioni generali relative ad alcune situazioni reali legate al problema
- Pianificazione della prova
- Stesura tecnica teorica, modificata in base agli strumenti disponibili
- Fase di collaborazione di gruppo per il ragionamento e la definizione della scelta da adottare e della procedura da seguire per la prova
- Esecuzione della prova
- Confronto dei risultati sperimentali
- Conclusioni e spiegazione teorica dei dati ottenuti.

Il 70% conosceva i concetti sottesi al *Problem Solving per l'Orientamento Formativo*, mentre tutti sono stati facilitati dalle conoscenze scientifiche generali nella fase iniziale dedicata alla scelta e alla progettazione della strategia risolutiva (26%), nella fase di ricerca della soluzione al problema (18%), nel procedimento pratico (36%), durante la discussione e la redazione del diario di gruppo e, nella fase finale, per le conclusioni (20%).

Hanno colto i nuclei fondanti sottesi al problema e nel caso specifico, le conoscenze di Chimica che hanno condizionato la risoluzione del problema sono state le seguenti:

- Temperatura di ebollizione dell'acqua
- Fattori che influenzano l'ebollizione dell'acqua
- Concentrazioni
- Soluti, solvente, soluzione, miscuglio
- Struttura della molecola dell'acqua
- Legami fra il solvente e i soluti
- Solubilità e saturazione.

Gli studenti hanno affrontato la prova con interesse, curiosità e determinazione nel raggiungere la soluzione; hanno acquisito maggiore consapevolezza delle loro capacità nell'ambito della Chimica, rendendosi conto delle difficoltà legate a un lavoro svolto in tempi limitati. Hanno apprezzato l'attività di gruppo, anche se per alcuni è prassi comune; tutti hanno riscontrato la difficoltà di avere a disposizione tempi ristretti.

Tutti gli allievi sono riusciti a terminare la prova e sono rimasti soddisfatti di quanto hanno ottenuto; il 45% degli studenti, nonostante abbia portato a termine la prova, con più tempo a disposizione, avrebbe voluto sperimentare delle soluzioni alternative ottenendo più dati.

Per gli studenti l'esperienza è risultata, complessivamente, interessante e positiva. La proposta del *Problem Solving per l'Orientamento Formativo* è stata efficace e formativa. L'attività è stata utile anche riguardo all'orientamento, poiché li ha posti in una situazione di analisi di un problema legato al quotidiano e di ricerca di una soluzione in ambito chimico.

Per il docente sono state molto importanti la ricerca epistemica e la definizione dei nuclei fondanti della disciplina, che hanno permesso di riflettere sulla didattica e di organizzare i saperi specifici da proporre agli studenti. Va rilevato, inoltre, il duplice aspetto positivo sia nell'insegnamento della propria disciplina, con funzione formativa e orientante, sia nella valenza dell'insegnamento/apprendimento in cui l'apprendimento è attivo e deriva dall'esperienza personale dei singoli studenti. Trovo molto interessante la metodologia del *Problem Solving per l'Orientamento Formativo* poiché favorisce l'acquisizione di nuove competenze a seguito della possibilità che offre agli studenti di applicare le conoscenze e le competenze in loro possesso a una nuova situazione e di valutare le loro attitudini a una certa disciplina.