

Educazione matematica, scientifica e tecnologica

matematica

Lavorare per la “quarta prova”

Linea guida condivisa. Progettare, progettarsi.

Compito unitario in situazione. Analizzare quesiti ed esiti delle precedenti prove nazionali di matematica per l'esame di Stato ed individuare i contenuti che hanno determinato le maggiori difficoltà. Produrre mappe, esempi, esercizi, per ricostruire il percorso didattico ad essi attinente.

Obiettivi formativi.

- L'alunno: interpreta tabelle di dati statistici e opera sui valori percentuali;
- riflette sul proprio percorso scolastico e mette in relazione i quesiti tratti dalle prove Invalsi per l'Esame di Stato con specifici contenuti affrontati nel corso dell'ultimo anno;
- risponde a quesiti tratti dalle medesime prove e, dagli esiti, trae elementi per migliorare la propria preparazione.

Attività laboratoriali.

Affinché gli alunni siano consapevoli della prova che li attende, saranno chiamati ad affrontare la risoluzione dei quesiti assegnati nelle tre annate precedenti e di quelli diffusi preliminarmente alla somministrazione della prova del 2008. Cercheremo qui di analizzare alcune possibili attività in modo che la risoluzione abbia la maggior incidenza possibile sulla preparazione dei ragazzi, li responsabilizzi durante la “simulazione”, li sostenga in caso di esito negativo, li aiuti a potenziarsi se la loro performance sarà positiva.

Fase 1. Gli alunni risponderanno ad una selezione di quesiti proposta dall'insegnante. Si potrà utilizzare il testo integrale di una prova oppure una selezione nella quale prevalgano le domande a scelta multipla o a due modalità di risposta, avendo così il vantaggio di una compilazione più agile, mantenendo comunque tutti gli elementi utili per impostare il successivo lavoro di riflessione. Se il docente lo riterrà opportuno, fornirà ai ragazzi le soluzioni dei quesiti, che appaiono anche nel *Rapporto annuale* diffuso dall'Invalsi, o ricercherà un altro tipo di attività affinché possano realizzare un momento di autovalutazione. Egli indicherà inoltre i criteri per l'attribuzione del voto finale. I ragazzi esamineranno poi, con una lettura precisa, le tabelle degli esiti delle prove nazionali (nelle Figure 1, 2 e 3 sono riportati quelli relativi all'anno sco-

lastico 2009-10 e, su sfondo grigio, le percentuali di risposte corrette)¹, ricostruendo il totale 100% e ricercando la spiegazione di alcuni dati. Ad esempio, essi saranno chiamati a proporre una motivazione del perché alcune domande hanno avuto una maggior percentuale di “mancate risposte”: noteranno che questo succede in particolare in quelle a risposta aperta, per le quali non c'è possibilità di “tirare a indovinare”. Gli allievi saranno quindi guidati a riflettere sul fatto che “tentare la fortuna” dovrà essere l'*extrema ratio* ma che comunque, non essendoci penalizzazioni in caso di errore, converrà dare sempre una risposta, anche se la probabilità di raggiungere la sufficienza con l'uso indiscriminato di questa strategia sarà davvero bassa.

Gli alunni rifletteranno sulle strategie utilizzate per rispondere nel modo più rapido e sicuro, ricercando i ragionamenti matematici più vantaggiosi: nel quesito di *Figura 4*, tratto dalla prova del 2009, ad esempio, il calcolo completo della media con l'utilizzo di ciascuno dei valori indicati fra le alternative di risposta sarebbe piuttosto lungo; converrà perciò pensare che essendo aumentata la media (da 40 a 50) le alternative A e B dovranno essere tra-

lasciate; anche la terza risposta non risulterà adeguatamente alta in quanto coincide con la nuova media... Forse questi ragionamenti sono un po' raffinati e difficili da mettere in atto al momento della prova, quando la tensione giocherà a sfavore. Dovrà comunque diventare patrimonio degli alunni l'esaminare le possibilità e ragionare per esclusione, prima di avventurarsi in calcoli lunghi e talvolta complessi.

Tavola II.5.7 - Distribuzione percentuale delle risposte delle domande a scelta multipla nella prova di Matematica*

Ambito	Item	ITALIA				
		Mancata risposta	A	B	C	D
Misura, dati e previsioni	D0	2,1	11,8	13,7	34,8	15,3
Misura, dati e previsioni	D4	3,2	3,4	11,0	13,4	40,0
Misura, dati e previsioni	D10	2,0	10,4	14,0	31,2	11,9
Misura, dati e previsioni	D18	1,1	3,1	17,1	32,4	4,3
Numero	D7	1,8	40,2	14,6	21,4	12,3
Numero	D6	2,4	11,4	4,3	10,1	46,3
Numero	D11	1,3	1,8	5,3	43,7	40,3
Relazioni e Funzioni	D1	1,1	17,0	39,0	5,3	3,3
Relazioni e Funzioni	D17	1,3	12,9	7,0	18,5	40,1
Spazio e figure	D11	3,5	27,3	17,5	40,6	9,1
Spazio e figure	D20	1,9	7,3	45,0	22,9	12,9
Spazio e figure	D23	2,1	0,7	2,4	2,7	30,9

Figura 1

Tavola II.6.3 - Distribuzione percentuale delle domande a risposta aperta univoca nella prova di Matematica

Ambito	Item	ITALIA		
		Mancata risposta	OPZIONI	
			Corretta	Non corretta
Misura, dati e previsioni	D14	17,1	56,1	31,7
Numero	D8 a	6,7	28,1	45,3
Numero	D8 b	10,3	26,1	42,9
Numero	D16	7,5	40,9	31,6
Relazioni e Funzioni	D5 a	22,1	24,1	33,4
Relazioni e Funzioni	D5 b	26,5	21,1	33,4
Relazioni e Funzioni	D13 a	13,5	39,4	43,1
Relazioni e Funzioni	D11 b	35,1	16,1	47,9
Relazioni e Funzioni	D21	14,0	42,1	33,9
Spazio e figure	D7	6,7	50,4	43,9
Spazio e figure	D12	5,2	48,4	26,4
Spazio e figure	D15 a	36,1	37,1	26,6
Spazio e figure	D13 b	45,0	18,1	33,3

Figura 2

Tavola II.6.9 - Distribuzione percentuale degli esiti delle domande a due modalità di risposta nella prova di Matematica

Ambito	Item	ITALIA		
		Mancata risposta	OPZIONI	
			Vero	Falso
Misura, dati e previsioni	D14 a	1,8	18,3	30,0
Misura, dati e previsioni	D14 b	1,8	26,7	33,3
Misura, dati e previsioni	D24 c	1,9	43,3	30,1
Misura, dati e previsioni	D19 a	1,4	34,3	14,4
Misura, dati e previsioni	D19 b	1,3	21,0	30,0
Misura, dati e previsioni	D25 c	2,3	14,3	30,0
Misura, dati e previsioni	D19 d	2,6	40,3	34,0
Relazioni e Funzioni	D9 a	4,2	61,3	34,3
Relazioni e Funzioni	D9 b	3,3	43,3	17,0
Relazioni e Funzioni	D9 c	4,7	21,0	40,0
Relazioni e Funzioni	D15 a	1,6	39,0	17,4
Relazioni e Funzioni	D13 b	2,3	33,0	31,3
Relazioni e Funzioni	D13 c	2,0	21,3	34,0
Relazioni e Funzioni	D15 d	4,1	47,3	30,0

Tavola II.6.10 - Distribuzione percentuale degli esiti delle domande a due modalità di risposta nella prova di Matematica

Ambito	Item	ITALIA		
		Mancata risposta	OPZIONI	
			Sì	No
Relazioni e Funzioni	D11 a	0,8	14,1	33,3

Figura 3



Figura 4

Il valore delle prove di simulazione in chiave autovalutativa dovrà essere il nucleo della proposta didattica di questa Ua, per stimolare nei ragazzi l'assunzione di responsabilità ed iniziare un percorso di revisione dei contenuti affrontati nel corso dell'anno.

L'esame delle tabelle relative agli esiti della prova di matematica a livello nazionale darà un valore diverso alla loro prestazione; forse amplificherà le sensazioni degli alunni, secondo i loro risultati nella "simulazione": si potranno scoraggiare se non avranno raggiunto la sufficienza, potranno sentirsi appagati nel caso in cui abbiano conseguito un punteggio eccellente. Sarà opportuno che i ragazzi affrontino più versioni della prova, in momenti successivi, in modo da poter trovare nuovi stimoli e verificare i progressi. Si dovrà prestare un'attenzione particolare agli alunni con difficoltà, per i quali i miglioramenti (anche in questa fase di revisione del proprio percorso didattico) potrebbero essere più lenti e sarebbe opportuno che il docente stesse loro accanto durante la compilazione di almeno una parte di ciascuna delle prove di simulazione. Affinché l'eventuale insuccesso non diventi soltanto occasione di scoraggiamento, gli alunni saranno guidati all'accettazione del proprio errore, visto in questa fase come un'esperienza positiva perché fornirà l'indicazione della via da prendere nel lavoro personale di revisione del proprio itinerario formativo in matematica. I compagni di classe potranno giocare un ruolo positivo, di aiuto e di collaborazione in vista della fase successiva.

Fase 2. Dopo la somministrazione di una serie di domande, l'insegnante approfondirà con i ragazzi gli ambiti di riferimento di ciascun quesito. Gli alunni avvieranno una ricerca personale sugli appunti e sul libro di testo per trovare esempi e spunti attinenti, da esaminare ancora sotto la guida del docente. Rifare un esercizio svolto nel corso dell'anno potrà essere di grande utilità, anche se non è un fatto stimolante per gli alunni poiché viene meno

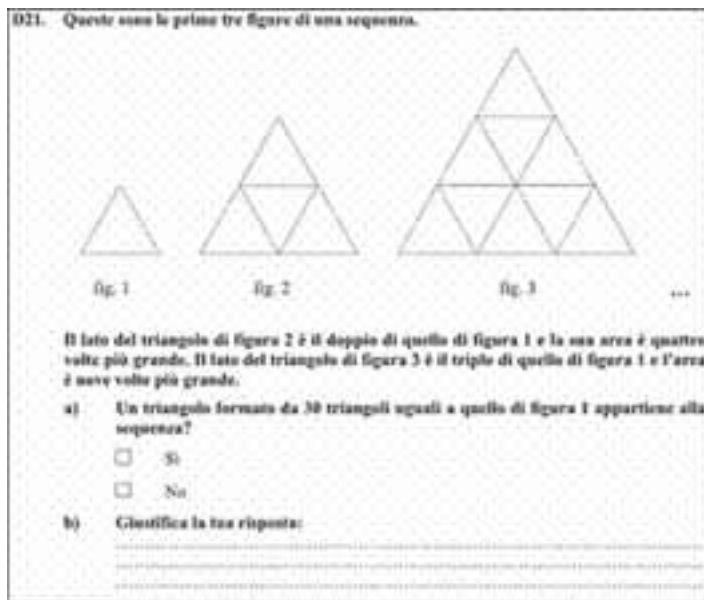


Figura 5

il gusto per la novità. Si tratterà allora di ragionare insieme su obiettivi specifici, ad esempio: «eseguire operazioni con i numeri razionali» (domanda D6 della prova 2010), oppure «utilizzare la definizione classica di probabilità» (domanda D24), individuando gruppi di esercizi e problemi finalizzati a ciascuno di essi. I ragazzi richiederanno spiegazioni avute nel corso dell'anno, argomentazioni da loro stessi prodotte, sintesi finali per ogni argomento realizzate sotto la guida dell'insegnante. S'imporrà anche in questa fase l'esigenza di ricercare spunti per motivare gli alunni, mantenendo l'indicazione della finalizzazione del loro sforzo. Il docente metterà in risalto gli ambiti che appaiono nelle tabelle delle Figure 1, 2 e 3, guiderà gli studenti alla ricerca dei punti più significativi delle attività svolte nel corso dell'anno scolastico e proporrà esercizi e problemi. In tal modo si opererà una ripresa e un approfondimento delle conoscenze e delle abilità, funzionale anche alla preparazione alla prova scritta di matematica dell'esame di stato che sarà predisposta dall'insegnante di classe.

In questa seconda fase, i ragazzi svolgeranno il lavoro suddivisi in gruppi, in ciascuno dei quali saranno presenti alunni con livelli di profitto diversi; anche se la situazione andrà valutata in base alle specificità della classe, l'esperienza suggerisce di non far lavorare assieme ragazzi appartenenti a livelli troppo distanti. Ciò potrebbe determinare la costituzione di qualche gruppo con un rendimento piuttosto basso: sarà allora compito del docente seguire i ragazzi con più attenzione e sostenerli nell'organizzazione del lavoro.

Il prodotto finale sarà costituito da una raccolta di schemi, commenti e quesiti. Le esigenze legate al tempo a disposizione

per il lavoro in classe suggeriranno all'insegnante di orientare i ragazzi in modo che la raccolta sia equilibrata, vale a dire rappresentativa del lavoro svolto nel corso dell'anno, ma non eccessivamente estesa. Il prodotto finale fornirà i primi elementi per la valutazione.

Verifica, valutazione, monitoraggio.

Il monitoraggio sarà stato attuato in momenti specifici delle attività laboratoriali, dopo che il docente avrà constatato che anche i gruppi comprendenti alunni con maggiori difficoltà abbiano avviato una sequenza di lavoro autonomo; ai ragazzi sarà successivamente richiesto di illustrare le scelte fatte durante il lavoro di gruppo per realizzare il prodotto finale. Le verifiche scritte saranno costituite da quesiti tratti dalle prove Invalsi; quelle orali riguarderanno una riflessione su di essi, anche attraverso il richiamo dei temi di riferimento. L'insegnante avrà già operato la selezione dei quesiti da destinare alle attività in classe e di quelli da utilizzare nelle verifiche; avrà potuto destinare a queste ultime prevalentemente i quesiti a risposta aperta, eventualmente integrati da domande supplementari. Con riferimento all'esempio di Figura 5, tratto dalla Prova 2010, potrà chiedere ai ragazzi di esaminare anche il caso del quadrato e di realizzare i primi tre disegni della sequenza; inoltre li potrà chiamare ad analizzare, in analogia, una sequenza di rettangoli simili, con dimensioni multiple di quelle della figura iniziale.

Il livello di *eccellenza* sarà raggiunto dagli alunni che nel commento all'elaborato realizzato nel lavoro di gruppo sapranno richiamare i contenuti di riferimento specificamente collegati ai quesiti scelti e che

sapranno produrre ulteriori, ancorché semplici, esempi di esercizi. Il livello di *accettabilità* competerà ai ragazzi che argomenteranno le loro scelte nella soluzione dei quesiti e che sapranno commentare il prodotto finale.

Ancora, il giudizio di *eccellenza* nelle successive prove di verifica scritte ed orali spetterà ai ragazzi che, rispetto alle domande supplementari collegate all'esempio di *Figura 5*, sapranno produrre auto-

nomamente la sequenza di rettangoli e, nei commenti orali, sapranno illustrare il concetto di similitudine fra figure piane sia in forma intuitiva sia con l'utilizzo di un'appropriata terminologia specifica. L'*accettabilità* riguarderà gli alunni che affronteranno le domande sul triangolo e sul quadrato giustificando in modo coerente le risposte e che, nelle successive analisi orali, sapranno illustrare ulteriori esempi ottenuti sia utilizzando valori diversi da 30

(si veda il testo del quesito), sia commentando un'assegnata sequenza di rettangoli.

Adriano Demattè

¹ Cfr. *La prova nazionale al termine del primo ciclo. Aspetti operativi e prime valutazioni sugli apprendimenti degli studenti*, in http://www.invalsi.it/download/rapporti/es1_0910/Rapporto_Prova_nazionale_2009_2010.pdf.

scienze

Progettare e realizzare reazioni chimiche

Linea guida condivisa. Progettare, progettarsi.

Compito unitario in situazione. Preparare una reazione chimica con cui verificare il bilanciamento delle masse. Documentare il percorso seguito mediante una relazione nella quale sia presente l'equazione stechiometrica relativa alla reazione chimica considerata.

Obiettivi formativi. L'alunno:

1. riconosce le reazioni chimiche che avvengono anche con alcune sostanze di impiego domestico, e sa descrivere gli effetti osservati;
2. progetta e realizza semplici reazioni chimiche, formalizzando e bilanciando le equazioni stechiometriche corrispondenti.

Attività laboratoriali. Si ipotizza che gli alunni abbiano già affrontato in seconda il concetto di trasformazione chimica e svolto attività mirate a rilevare il comportamento di alcune comuni sostanze chimiche, realizzando semplici esperimenti con esse¹. Si tratterà, pertanto, di completare la costruzione del concetto di trasformazione chimica, effettuando esperienze pratiche diversificate, ponendo l'attenzione anche su alcune sostanze di impiego domestico.

Fase 1. *La corrosione, cioè l'ossigeno "vince" il ferro.* Per limitare il rischio che gli alunni si formino un'idea distorta della chimica, che la confina in strani e misteriosi esperimenti svolti tra le mura di un laboratorio, si darà inizio al percorso di apprendimento interessandoli ad una trasformazione chimica, qual è quella della formazione della ruggine, che si manifesta comunemente nella realtà quotidiana.

Esperienza (1 ora per la preparazione ed una settimana per le osservazioni).

Materiale occorrente. Tre recipienti di vetro non colorato (boccette o provette), olio di

vaselina (acquistabile in farmacia), alcuni chiodi.

Procedimento. Numerare con un pennarello i tre recipienti di vetro, mettere un chiodo nel recipiente 1 e uno nel recipiente 2, aggiungere acqua sino a coprire i chiodi. Versare nel recipiente 2 olio di vaselina in modo da ricoprire l'acqua per un centimetro. Se si ha la possibilità di riscaldare, proseguire versando l'acqua anche nel recipiente 3 e riscaldarlo lentamente a bagnomaria per 20 minuti.

Tabella 1

Settimana	Contenitore	Osservazioni
I	1	...
	2	
II		

Estrarre quindi il recipiente dal bagno e lasciarlo raffreddare un po'. Successivamente, mettere un chiodo e versare la vaselina come nel recipiente 2 (*Fig. 1*). Registrare le osservazioni una volta alla settimana, in uno schema simile alla *Tabella 1*. Esse potranno rilevare l'inizio di corrosione, l'intorbidamento dell'acqua, la formazione di ruggine..., oppure nessuna variazione.

Riflessioni. L'insegnante stimolerà la discussione ponendo alcune domande guida: *in quale recipiente si è manifestato in maniera marcata il fenomeno della corrosione? Ritenete che con il riscaldamento si sia allontanato dal recipiente 3 un po' dell'ossigeno disciolto nell'acqua e, pertanto, sia diminuito il fenomeno della corrosione? Perché? La ruggine è una combinazione di ferro e ossigeno, cioè una reazione chimica. Come si ricicla il ferro arrugginito dei rottami rendendolo utilizzabile per altre macchine? Come si combatte la ruggine?*

Fase 2 (2 ore). *Formalizziamo la reazione chimica che forma la ruggine.* Dopo aver osservato la formazione della ruggine, si presenterà agli alunni la scrittura formale della reazione, o *equazione chimica*, precisando che si tratta di una particolare sintesi detta *ossidazione*:

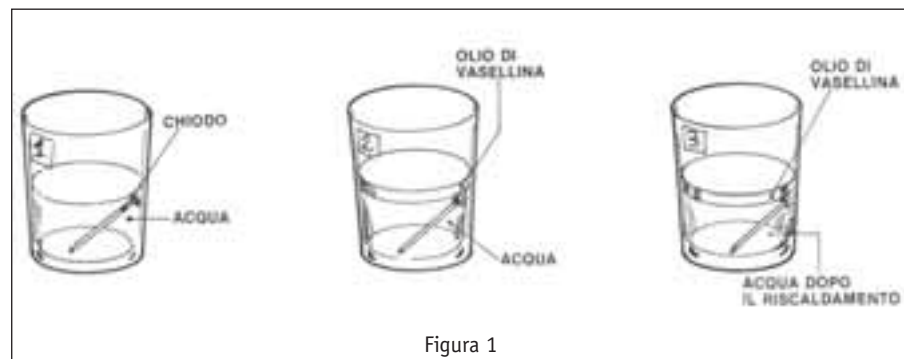
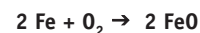


Figura 1

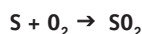
Si puntualizzerà, inoltre, che nella chimica moderna tutti composti ottenuti dal legame di un elemento con l'ossigeno sono denominati *ossidi* mentre fino a qualche tempo si faceva una distinzione, presente ancora nell'uso comune:

metallo + ossigeno → ossido o ossido basico

non metallo + ossigeno → anidride

o ossido acido.

Un esempio del secondo tipo di ossidazione è l'*anidride solforosa* (il termine più moderno usato a livello internazionale è *diossido di zolfo*):



Il docente proporrà altri esperimenti per far osservare agli alunni la formazione di *basi, acidi e sali*, ricorrendo il più possibile ad esempi presi dalla vita quotidiana.

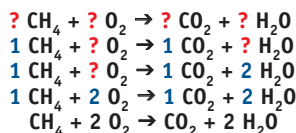
Fase 3 (2 ore). *Proviamo a bilanciare le reazioni chimiche.* L'attività è particolarmente importante per lo svolgimento del compito unitario in situazione, in cui i ragazzi dovranno dare prova delle competenze maturate in ambito progettuale.

Dopo aver lavorato sui diversi tipi di reazioni, si faranno riflettere gli alunni su come le masse delle sostanze chimiche reagenti e le masse delle sostanze chimiche prodotte debbano essere "bilanciate", nel rispetto della *legge della conservazione della massa*: «il numero di atomi degli elementi presenti nei reagenti deve essere uguale al numero di atomi degli elementi presenti nei prodotti».

Allo scopo, si può allestire un'attività in cui presentare il procedimento di bilanciamento.

Attività. Bilanciamo l'equazione chimica relativa alla combustione del metano.

Faremo presente ai ragazzi che, per bilanciare un'equazione chimica, bisogna far precedere la formula di ciascuna specie chimica, rappresentata nell'equazione, da un opportuno coefficiente numerico, detto *coefficiente stechiometrico*, che normalmente è un numero intero (il più piccolo possibile). Questi coefficienti, nel loro insieme, definiscono i rapporti secondo cui le varie specie chimiche scompaiono e si formano in quella data reazione. Esamineremo la reazione di combustione del metano, inserendo progressivamente gli opportuni coefficienti:



Non sarà difficile presentare ulteriori esempi per rinforzare il procedimento.

Fase 4. *Verifichiamo l'efficacia del bicarbonato di sodio.* La chimica del quotidiano ci serve a far verificare agli alunni che essa è ovunque. Proveremo, ad esempio, a verificare se il contenuto di una confezione di bicarbonato *Solvay*, che abbiamo da tempo in dispensa, è ancora utilizzabile. In presenza di acqua, la produzione di anidride carbonica (CO₂) inizia anche a temperatura ambiente, ed è velocissima se l'acqua viene portata all'ebollizione. Questa caratteristica può essere utilizzata come test casalingo per scoprire l'efficacia del nostro bicarbonato.

Esperienza (2 ore).

Materiale occorrente. Un pentolino oppure un becker termo-resistente, un cucchiaino da caffè di bicarbonato di sodio, acqua, fornello.

Procedimento. Far scaldare un po' d'acqua nel recipiente scelto e spegnere quando è giunta all'ebollizione. Rovesciare nel recipiente un cucchiaino da caffè pieno di bicarbonato di sodio (NaHCO₃).

Analisi dei risultati. Nel caso in cui si osserverà un'effervescenza repentina, allora il bicarbonato di sodio è ancora efficace e quindi utilizzabile; se la polvere bianca, invece, raggiungerà il fondo del recipiente senza decomporsi, allora la sostanza che è rimasta nella confezione non è più bicarbonato bensì carbonato e potrete quindi gettarlo. Non è molto comune, infatti, sfruttare le capacità di decomposizione termica del bicarbonato di sodio perché la sostanza prodotta, il carbonato di sodio (Na₂CO₃), è più alcalina del bicarbonato e può dare luogo a delle reazioni indesiderate, ad esempio, in un impasto. Un pH troppo alto può rendere più scuri i prodotti, accelerando le reazioni di *Maillard*², ma può anche causare la reazione di saponificazione dei grassi presenti, lasciando uno sgradevole retrogusto saponoso. Inoltre, il carbonato di sodio, una volta arrivato nel nostro stomaco, reagisce con l'acido cloridrico presente e libera l'anidride carbonica, con effetti che potrebbero risultare imbarazzanti!

Si potrebbe approfondire questa fase con un nota storica sulla produzione del bicarbonato di sodio, prodotto industrialmente tramite il metodo *Solvay*, messo a punto da Ernest Solvay nel 1863. Esso consiste nel far passare ammoniaca e anidride carbonica in una soluzione di cloruro di sodio. La reazione produce cloruro di ammonio e bicarbonato di sodio, secondo la formula:



Fase 5 (2 ore). *Concludiamo con una esplorazione nella rete: l'Anno Internazionale della Chimica.* Sarebbe opportuno conclu-

dere il percorso apprenditivo, facendo visitare agli alunni il sito <http://www.chimica2011.it>, che dedica uno spazio importantissimo all'*Anno Internazionale della Chimica* (Iyc 2011). Nel 2011, infatti, si commemorano le conquiste della chimica e il suo contributo al genere umano, un riconoscimento che è stato ufficializzato dalle Nazioni Unite nel dicembre 2008. Gli eventi sono coordinati dalla Iupac (*International Union of Pure and Applied Chemistry* - Unione Internazionale di Chimica Pura ed Applicata) e dall'Unesco, l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura.

Per i ragazzi sarà un'occasione irrinunciabile per riflettere sul fatto che *la sicurezza alimentare, la qualità della vita, l'aria pulita, la purezza dell'acqua, l'efficienza energetica, lo sviluppo sostenibile, la nostra vita e il nostro futuro... sono questioni di chimica!*

Verifica, valutazione, monitoraggio.

Le *conoscenze* e le *abilità* acquisite in itinere saranno valutate mediante vari tipi di verifiche, somministrate durante e alla fine del percorso. Si fornisce più avanti una esemplificazione di prove. Il livello di *accettabilità* si riterrà raggiunto se saranno svolti con esattezza gli esercizi 1, 2 e 3 per le *conoscenze* e gli esercizi 1, 2 per le *abilità*; oppure tutti gli esercizi previsti, con imprecisioni e inesattezze non superiori al 40%.

Le *competenze attese* saranno opportunamente monitorate con strumenti specifici (*osservazioni sistematiche, interviste, questionari o check-list*) durante le attività laboratoriali e con l'analisi del compito unitario in situazione. Per la valutazione di quest'ultimo saranno considerati i seguenti elementi: *originalità e autonomia* nella progettazione e realizzazione della reazione chimica; *accuratezza, coerenza e pertinenza* nella stesura della relazione; *cooperatività*.

Conoscenze

1. *Completa correttamente con i termini mancanti:*
Una reazione chimica è un processo in cui alcune specie chimiche, chiamate..., interagiscono tra loro e si... in altre specie chimiche, chiamate...
2. *Descrivi che cosa succede quando si versa l'acido muriatico sullo strato di calcare del lavello.*
3. *Indica come si chiamano i prodotti delle seguenti reazioni chimiche:*
a. $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$
b. $S + O_2 \rightarrow SO_2$
4. *Vero o falso?*
a. In una reazione chimica le sostanze mantengono le loro caratteristiche.
b. I reagenti di una reazione chimica devono essere sempre diversi tra loro.

RISORSE IN RETE

- <http://scientificando.splinder.com/post/15295718/Esplorare+le+reazioni+chimiche>
- <http://www.explorasciencenow.rai.it/DettVideo.aspx?IDVideo=1200>
- <http://www.explorasciencenow.rai.it/DettVideo.aspx?IDVideo=870>
- <http://win.leparoledellascienza.net/Le%20trasformazioni/Le%20trasformazioni%20chimiche.html>
- <http://www.itchiavari.org/chimica/lab/reazioni.html>
- http://www.chemistryandyou.org/base_it.htm
- <http://www.federica.unina.it/agraria/esercitazioni-di-chimica/stechiometria-reazioni-chimiche/>

- c. Nelle reazioni chimiche i reagenti possono solo “sommarsi” tra loro.
 d. Con un’equazione chimica si descrive una reazione chimica.
 e. La ruggine è il prodotto della reazione chimica tra ferro e ossigeno.
 Gli esercizi verificano complessivamente il raggiungimento del primo obiettivo formativo.

Abilità

5. Trovare i coefficienti corretti nelle seguenti reazioni chimiche:

- $\text{Al} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
- $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS} + \text{Na}_2\text{SO}_4$
- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$
- $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{CH}_4$
- $\text{HNO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

tecnologia

Vivere sicuri con l’elettricità

Linea guida condivisa. Progettare, progettarsi.

Compito unitario in situazione. Sperimentare la corrente elettrica attraverso utilizzatori domestici e produrre una presentazione multimediale per prevenire incidenti con l’elettricità e informare sui rischi.

Obiettivi formativi. L’alunno:

- conosce le principali grandezze elettriche;
- rileva come viene distribuita, trasformata e utilizzata la corrente elettrica nella propria abitazione e a scuola;
- riflette sugli effetti della corrente elettrica e realizza documenti multimediali per fare conoscere i comportamenti sicuri da assumere nell’utilizzo dell’elettricità.

Attività laboratoriali. Fase 1. Conoscere la corrente elettrica. Inizialmente, la classe sarà invitata ad elencare le azioni svolte quotidianamente, prima di venire a scuola: alzarsi al suono della sveglia, lavarsi con l’acqua intiepidita da uno scaldabagno, riscaldare il latte (su un fornello a gas o elettrico o con un forno a microonde), usare l’ascensore, raggiungere il pulmino... Apparirà chiaro che la nostra vita in ogni momento è legata al consumo di energia, specialmente elettrica, e che non esiste attività

umana che non coinvolga una qualche forma di energia; le fonti primarie di energia (combustibili fossili, nucleari...) per essere utilizzate nelle fabbriche e nelle case sono, in gran parte, convertite in energia elettrica. Riprendendo i concetti riferiti al problema energetico, si puntualizzerà che *quella elettrica è la forma di energia più sfruttata dall’uomo perché presenta molti vantaggi rispetto alle altre: è la forma più comoda da usare, più facile da distribuire, più pulita (non presenta residui o scarichi inquinanti), si presta a essere trasformata o riconvertita in calore, luce e lavoro meccanico, può essere trasportata a grandi distanze e distribuita capillarmente nelle case e nelle strade di città e paesi.*

Ciascun ragazzo costruirà una sintesi riferita alla corrente elettrica, contenente le grandezze che la caratterizzano, la definizione di materia, i materiali conduttori e isolanti, la legge di Ohm (Scheda 1).

6. È risaputo che la candeggina sbianca i tessuti. A quale suo costituente è dovuta tale azione?
7. Le piogge acide non sono solamente un problema ecologico in senso stretto, anche il patrimonio artistico risente della mutata composizione delle precipitazioni. A quale reazione chimica sono dovuti i danni subiti dai monumenti? Sapresti scrivere la reazione chimica implicata?

Gli esercizi proposti concorrono a verificare complessivamente gli obiettivi formativi dell’Ua.

Annarita Ruberto

¹ A. Ruberto, *Progettare esperimenti con sostanze chimiche*, «Scuola e Didattica», 10, 15 gennaio 2010, pp. 75-77.

² http://it.wikipedia.org/wiki/Reazione_di_Maillard.

Fase 2. Sperimentare la corrente elettrica attraverso l’uso di utilizzatori domestici. Nel laboratorio tecnico-pratico, appoggeremo sui tavoli di lavoro alcuni elettrodomestici (asciugacapelli, frullino, ferro da stiro, tostapane, radio...), inviteremo i ragazzi, suddivisi in gruppi, ad esaminarli e a compilare una scheda riassuntiva (Tab. 1). Sarà opportuno, prima di procedere, definire il *kilowatt* (kW), unità di misura utilizzata anche in ambito domestico. Nuovamente inviteremo gli alunni a leggere la targhetta presente in ogni elettrodomestico e a completare una scheda analitica (Scheda 2). Si farà notare che sul libretto delle istruzioni, o sulla targhetta stampigliata direttamente sull’elettrodomestico, è riportata la potenza utilizzata. Questo valore è molto importante per calcolare il consumo dell’apparecchio e per dimensionare correttamente l’impianto. Infatti, è necessario che i fili di rame abbiano una sezione appropriata, altrimenti il surriscaldamento che ne deriva può provocare incendi accidentali. Lo stesso problema esiste per spine e prese che devono essere in grado, in base alla dimensione della parte metallica, di alimentare l’elettrodomestico. La Tabella 2 riassume gli effetti della corrente elettrica.

Fase 3. Individuare incidenti e pericoli della corrente elettrica sul corpo umano. La classe continuerà nell’analisi degli effetti della corrente elettrica sul corpo umano. Gli impianti e le apparecchiature elettriche


Scheda 1

La materia è costituita da atomi, composti da particelle più piccole: <i>elettroni, protoni e neutroni</i> .		
I materiali si distinguono in	Buoni conduttori (es. metalli).	Lasciano passare le cariche elettriche.
	Cattivi conduttori o isolanti (es. ceramica, legno, gomma, plastica e vetro).	Si oppongono al passaggio delle cariche elettriche.
La corrente può considerarsi come un movimento di elettroni in un conduttore. Essa viene misurata in base ad alcune grandezze caratteristiche:		
V = Tensione	Misurata in <i>volt (V)</i>	Indica il valore della <i>forza elettromotrice</i> della corrente (la differenza di potenziale fra i due poli di un generatore è la forza che spinge gli elettroni attraverso il conduttore); viene anche detta <i>voltaggio</i> o <i>differenza di potenziale</i> .
I = Intensità	Misurata in <i>ampere (A)</i>	Rappresenta la quantità di cariche elettriche trasportate in un conduttore (filo rame) in un tempo stabilito.
R = Resistenza	Misurata in <i>ohm (Ω)</i>	La capacità di opporsi al flusso di elettroni si chiama <i>resistenza elettrica</i> ; essa dipende sia dalle caratteristiche fisiche del materiale (buono o cattivo conduttore) sia dalla lunghezza e dalla sezione del conduttore (un filo molto lungo ostacolerà il passaggio di corrente, mentre un cavo di grossa sezione permetterà un transito maggiore di elettroni).
P = Potenza ($P = V \times I$)	Espressa in <i>watt (W)</i> .	Misura la quantità di lavoro svolto da una corrente in un utilizzatore nell'unità di tempo.
Legge di Ohm: $I = V/R$		

Tabella 1

Elettrodomestico	Funzione - Effetto	Potenza (W)
Asciugacapelli	Produrre un getto d'aria calda	1900
Frullino a immersione	Triturare, sminuzzare	500
Tostapane	Scaldare, cuocere	1000

Scheda 2

Targhetta	Descrizione
	Elettrodomestico... Funzione - Effetto... Potenza (W)...
<p>Calcolo del consumo dell'apparecchio. <i>L'energia consumata o prodotta è uguale alla potenza di un apparecchio moltiplicata per il tempo di funzionamento: $E = P \times t$</i></p> <p>Poiché l'energia è uguale al prodotto di una potenza per un tempo, essa viene misurata in wattora o più frequentemente in kilowattora (kWh). Un kilowattora è l'energia consumata da un utilizzatore della potenza di 1 kW in un'ora di funzionamento.</p>	

- la gravità del danno dipende dalla tensione della corrente e dalla parte del corpo che questa attraversa. Il corpo umano normalmente oppone resistenza al passaggio dell'elettricità, ma questa può diminuire, ad esempio, quando si è nell'acqua o si hanno mani e piedi bagnati.

Alcuni *effetti fisiologici* sono:

- la *tetanizzazione*, blocco muscolare per cui l'individuo è incapace di reagire per staccarsi dal contatto, è necessario allora togliere la corrente dalla linea;
- l'*arresto della respirazione*, blocco muscolare che coinvolge l'apparato respiratorio, vanno praticati immediatamente dei soccorsi come la respirazione artificiale;
- l'*arresto cardiaco*, blocco della circolazione sanguigna con danni al muscolo cardiaco (fibrillazione);
- le *ustioni*, bruciature più o meno estese, con danni ai tessuti ed ai centri nervosi, conseguenti a forti scariche elettriche.

Fase 4. Produrre una presentazione multimediale per informare. I ragazzi incominceranno ad elaborare idee e progetti, ad assumere iniziative per indicare soluzioni e norme comportamentali. Si realizzerà la presentazione multimediale, documentando con la macchina fotografica digitale le situazioni di pericolo e inserendo consigli e informazioni utili per la sicurezza. La *Tabella 3* mostra uno schema del lavoro; essa potrebbe contenere inoltre i seguenti consigli, corredati dalle relative immagini:

- non azionare apparecchiature elettriche in condizioni di scarso isolamento, come a piedi nudi o bagnati;
- se ci sono bambini piccoli, avere cura di coprire con appositi tappi le prese che normalmente non si utilizzano;
- i conduttori devono essere sempre adeguati ai carichi elettrici che devono sopportare: un filo con una sezione più piccola del dovuto si scalda ed in alcuni casi può provocare incendi;
- non inserire, con l'uso di prese multiple, più apparecchi elettrici in una sola presa; il sovraccarico di corrente è una potenziale causa di surriscaldamento, con possibili conseguenze di cortocircuito, incendio, interruzione di energia e danneggiamento dell'impianto;
- evitare le linee volanti, facili a strapparsi o a rovinarsi quando vengono a contatto con altri oggetti.

Verifica, valutazione, monitoraggio.

Il monitoraggio è svolto nel corso dell'attività: sarà cura del docente riportare sul registro le osservazioni riferite all'autonomia raggiunta dai singoli alunni, alla collaborazione fornita nella raccolta dei dati e delle informazioni, all'espressione di considerazioni personali. Si prevedono al-

possono rappresentare un grave pericolo, specialmente se non si rispettano le norme di installazione e di manutenzione oppure se mancano le opportune cautele nell'uso. La folgorazione di persone, in particolare bambini, l'incendio di abitazioni, di alberghi, di depositi contenenti materiali infiammabili, sono spesso causati da im-

pianti elettrici difettosi o da norme non rispettate. Si approfondiranno, in particolare, le problematiche riferite agli effetti sull'uomo, dopo avere precisato che:

- una corrente da 220 *volt* può uccidere una persona (folgorazione);
- un decimo di *ampere* produce gravi danni nel nostro organismo;

Tabella 2

Effetto	Descrizione
TERMICO	Nota anche come <i>effetto Joule</i> , si verifica quando la corrente elettrica attraversa una resistenza provocandone il surriscaldamento. Il calore così prodotto trova svariate forme di utilizzazione.
MAGNETICO	La corrente elettrica, circolando in una bobina avvolta intorno ad un pezzo di ferro dolce, lo trasforma in una calamita generando un campo magnetico.
LUMINOSO	Visibile nelle lampadine a incandescenza e in quelle a scarica nei gas.
MECCANICO	Riscontrabile nei motori elettrici.
TERMOIONICO	Consiste nell'emissione di elettroni da parte di un filamento conduttore, reso incandescente nel vuoto.
FISIOLOGICO	È relativo agli effetti provocati dal passaggio della corrente elettrica nel corpo umano.
CHIMICO	<i>Galvanostegia</i> : facendo passare la corrente fra i due poli di un generatore (elettrodi) immersi in un liquido, si possono far depositare sottilissimi strati di metalli preziosi (oro, argento, platino) o protettivi (rame, cromo, nichel, zinco...) su oggetti metallici. Si realizzano così i processi di doratura, argentatura, cromatura, zincatura... <i>Galvanoplastica</i> : si possono far depositare i metalli su forme di gesso, plastica, legno. <i>Elettrometallurgia</i> : con questo procedimento si possono ottenere dei metalli dai rispettivi minerali, precedentemente trasformati in sali solubili. <i>Pile e accumulatori</i> : l'energia chimica viene trasformata in energia elettrica e viceversa.



Tabella 3

Indicazioni e consigli	
	NON EFFETTUARE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE SU APPARECCHI ELETTRICI PRIMA DI AVERE STACCATO L'INTERRUTTORE GENERALE.
	SPEGNERE INNANZITUTTO L'ELETTRODOMESTICO PRIMA DI SCOLLEGARLO E NON TIRARE MAI IL CAVO PER ESTRARRE LA SPINA DALLA PRESA.
...	...

CLASSE TERZA

3. Perché è molto rischioso toccare le apparecchiature elettriche con le mani bagnate?
4. Calcola il consumo elettrico (kWh) di un asciugacapelli di 1 200 W di potenza, utilizzato per 20 minuti.
5. Quanta energia consumano tre lampade ad incandescenza da 75 W accese per 4 ore?

cuni tipi di valutazione diversificati e sinergici: si esamineranno le schede elaborate da ciascun gruppo considerandone la correttezza dei contenuti, l'uso del linguaggio specifico e l'efficacia della comunicazione; si valuteranno, inoltre, la capacità di individuare le situazioni di pericolo da inserire nella presentazione multimediale, la modalità di lavoro del gruppo e la sua capacità di rispondere in

modo adeguato alle esigenze dell'attività. A conclusione di tutte le attività, si proporrà alla classe una *verifica individuale* per accertare l'acquisizione dei contenuti trattati.

1. Indica cinque consigli utili da seguire quando si ha a che fare con l'elettricità.
2. Quando la corrente elettrica rappresenta un pericolo per la salute dell'uomo?

Il docente rileverà le competenze disciplinari e attribuirà il livello di *accettabilità* a chi, pur essendo a conoscenza dei contenuti affrontati, sarà stato sollecitato e aiutato a portare a termine le richieste assegnate; il livello di *eccellenza* agli alunni che dimostreranno di avere capacità di analisi, di sintesi, di comunicazione, e che siano in grado di utilizzare in contesti diversi i concetti affrontati in classe e in laboratorio.

Lucrezia Sommariva