

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL



PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE

La competenza scientifica nella ricerca PISA e altre indagini internazionali

Docente prof.ssa Cristina Mariani

PREMESSA: TIMMS, PISA, COMPETENZE

FRAMEWORK TIMSS

ESEMPI PROVE TIMMS

FRAMEWORK PISA

ESEMPI PROVE PISA

DISCUSSIONE IN GRUPPO

APPENDICE

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS
2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS
3. INTEGRAZIONE PROVE PISA
4. QR INVALSI
5. CONFRONTO QR PISA - QR SNV
6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO COMPETENZA PISA
7. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMSS

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS

2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS

3. INTEGRAZIONE PROVE PISA

4. QR INVALSI

5. CONFRONTO QR PISA - QR SNV

6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO COMPETENZA PISA

7. IMPORTANZA DEL LABORATORIO E DELLA
MODELLIZZAZIONE

Benchmark internazionali TIMSS - classe III sec. di I grado

Benchmark internazionale Avanzato - 625

Gli studenti dimostrano di possedere una conoscenza approfondita di alcuni concetti complessi e astratti della biologia, della chimica e della fisica.

Essi comprendono la complessità degli organismi viventi e come essi si relazionano con il loro ambiente. Essi mostrano di comprendere le proprietà dei magneti, del suono e della luce, così come dimostrano comprensione della struttura della materia, delle proprietà fisiche e chimiche e loro modificazioni. Gli studenti sono in grado di applicare la conoscenza del sistema solare, delle caratteristiche e dei processi della Terra; essi sono coscienti dei principali problemi ambientali. Gli studenti comprendono alcuni principi fondamentali delle indagini scientifiche e sono in grado di applicare i principi fisici di base per risolvere problemi quantitativi. Essi possono fornire spiegazioni scritte per comunicare le conoscenze scientifiche

Benchmark internazionali TIMSS - classe III sec. di I grado

Benchmark internazionale superiore - 550

Gli studenti dimostrano comprensione teorica di alcuni cicli scientifici, sistemi e principi.

Essi hanno una certa conoscenza dei concetti biologici comprendenti i processi cellulari, la biologia, la salute umana e le interrelazioni tra piante e animali negli ecosistemi. Essi applicano la conoscenza alle situazioni connesse alla luce e al suono, dimostrano, inoltre, elementari conoscenze su calore e forze e danno prova di comprendere la struttura della **materia**, nonché le proprietà chimiche e fisiche e del cambiamento ad essa correlata. Essi dimostrano una certa conoscenza del sistema solare, dei processi e delle risorse della Terra e la comprensione dei principali problemi ambientali. Gli studenti dimostrano abilità nelle indagini scientifiche. Essi combinano le informazioni per trarre conclusioni, per interpretare informazioni tratte da tabelle e da grafici e per fornire brevi spiegazioni che veicolano conoscenze scientifiche.

Benchmark internazionali TIMSS - classe III sec. di I grado

Benchmark internazionale Intermedio- 475

Gli studenti sono in grado di riconoscere e comunicare conoscenze scientifiche fondamentali su tutta una gamma di argomenti.

Essi dimostrano di comprendere le caratteristiche degli animali, delle catene alimentari e degli effetti delle variazioni delle popolazioni sugli ecosistemi. Essi sono a conoscenza di alcuni aspetti del suono e delle forze e hanno conoscenze elementari delle reazioni chimiche. Essi dimostrano una conoscenza elementare del sistema solare, dei processi della Terra, delle risorse e dell'ambiente. Gli studenti sanno trarre informazioni da tabelle e interpretare diagrammi pittoriali. Essi sono in grado di applicare conoscenze a situazioni pratiche e comunicare le loro conoscenze attraverso brevi risposte scritte.

Benchmark internazionali TIMSS - classe III sec. di I grado

Benchmark internazionale inferiore - 400

Gli studenti sono grado di riconoscere alcuni elementi fondamentali della biologia e della fisica.

Essi hanno alcune conoscenze del corpo umano e dimostrano familiarità con i fenomeni fisici quotidiani. Gli studenti sanno interpretare diagrammi pittoriali e sanno applicare semplici concetti fisici alle situazioni concrete.

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS

2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS

3. INTEGRAZIONE PROVE PISA

4. QR INVALSI

5. CONFRONTO QR PISA - QR SNV

6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO COMPETENZA PISA

7. IMPORTANZA DEL LABORATORIO E DELLA
MODELLIZZAZIONE

4° GRADO SCOLARIZZAZIONE

Tiziano è caduto dalla bicicletta e ha versato la busta di sale che stava portando. Ha raccolto il sale da terra insieme a sabbia e foglie d'albero e ha messo la miscela in una busta di plastica.



Nella tabella seguente, descrivi le operazioni svolte da Tiziano per separare il sale dalla miscela di sale, sabbia e foglie. Indica una ragione per cui è necessario svolgere ogni operazione. La prima riga è già completata.

Operazione	Descrizione dell'operazione	Ragione per svolgere l'operazione
1.	Passare la miscela attraverso un setaccio.	Così si eliminano le foglie.
2.		
3.		
4.		

Per compilare la tabella lo studente deve progettare/ pianificare delle operazioni e sapere giustificare (indagine scientifica).

Dominio Contenuto

Chimica

Dominio Cognitivo

Ragionamento

Punteggio massimo

2

Chiave

Guida di correzione

Non si dovrebbe bere l'acqua direttamente dagli oceani e dai mari.
Spiega perché.

Per spiegare perché, lo studente deve conoscere e richiamare che l'acqua degli oceani è salata e/o inquinata. Non basta che affermi che fa male.

Dominio Contenuto
Scienze della terra

Dominio Cognitivo
Conoscenza

Punteggio massimo
1

Chiave
Guida di correzione

La disgregazione (graduale frantumazione) delle rocce può essere causata sia da processi fisici sia da processi chimici. Scrivi un processo fisico e un processo chimico e spiega in che modo ciascun processo può causare la disgregazione delle rocce.

Processo fisico:

Processo chimico:

Per rispondere lo studente deve saper applicare la sua conoscenza dei processi fisici e di quelli chimici alla disgregazione delle rocce.

Dominio Contenuto

Scienze della Terra

Dominio Cognitivo

Applicazione

Punteggio massimo

1

Chiave

Guida di correzione

applicazione

S03 1264

Alcune persone hanno i capelli lisci, altre i capelli ricci. Da che cosa dipende?

- (A) Dal tipo di capelli che hanno i genitori.
- (B) Dal tipo di capelli che hanno i fratelli e le sorelle.
- (C) Dal colore dei loro capelli.
- (D) Dal colore della loro pelle.

TIMSS2007

Scienze

Quarta Classe

DomInlo Contenuto
Scienze della Vita

DomInlo Cognitlvo
Applicazione

Percentuale di risposte per item (Pesata) - Item di Scienze - Classe IV primaria

Scienze: Scienze della Vita / Applicazione (S031264 - S01_05) Benchmark internazionale: Intermedio

Tipo: Risposta a scelta multipla Chiave: A

Area geografica	N (casi)	corrette %	A* %	B %	C %	D %	Omesse %	Non raggiunte %	Alunne % corrette	Alunni % corrette
Nord Ovest	154	71,5	71,5	8,7	4,8	10,1	1,2	3,8	71,1	71,9
Nord Est	117	79,6	79,6	7,2	5,9	5,5	0,0	1,8	79,2	80,0
Centro	112	79,4	79,4	5,7	5,5	4,2	0,8	4,5	80,7	77,6
Sud	147	75,2	75,2	3,1	9,1	7,3	2,9	2,3	74,5	76,0
Sud Isole	106	79,2	79,2	4,4	4,7	8,8	2,0	0,8	86,9	72,6
<i>Italia</i>	636	76,6	76,6	5,9	6,1	7,3	1,4	2,8	77,7	75,4
<i>TIMSS 2007</i>	633	66,9	66,9	9,2	9,4	6,6	3,7	4,2	70,0	63,9

A causa delle informazioni mancanti sul sesso alcuni totali possono sembrare inconsistenti

Punteggio massimo

1

Chiave

A

conoscenza

5041164

Un animale ha sei zampe.

Quale animale è probabilmente?

- (A) Un ragno.
- (B) Una mosca.
- (C) Una lucertola.
- (D) Un millepiedi.

TIMSS2007

Scienze

Quarta Classe

Dominio Contenuto
Scienze della Vita

Dominio Cognitivo
Conoscenza

Punteggio massimo
1

Percentuale di risposte per item (Pesata) - Item di Scienze - Classe IV primaria

Scienze: Scienze della Vita / Conoscenza (S041164 - S02_02) Benchmark internazionale: Avanzato

Tipo: Risposta a scelta multipla Chiave: B

Area geografica	N (casi)	corrette %	A %	B* %	C %	D %	Omesse %	Non raggiunte %	Alunne % corrette	Alunni % corrette
Nord Ovest	154	56,7	38,8	56,7	1,2	3,2	0,0	0,0	55,9	57,5
Nord Est	116	55,4	37,9	55,4	2,5	3,4	0,8	0,0	47,3	63,5
Centro	114	60,5	35,8	60,5	0,6	3,1	0,0	0,0	58,4	62,8
Sud	145	46,7	45,6	46,7	5,0	2,7	0,0	0,0	49,6	44,0
Sud Isole	110	31,3	57,7	31,3	5,8	3,3	1,1	0,8	24,5	39,2
<i>Italia</i>	639	50,7	42,8	50,7	2,9	3,1	0,3	0,1	47,8	53,7
<i>TIMSS 2007</i>	635	39,8	44,3	39,8	6,9	5,9	2,6	0,6	37,8	41,8

A causa delle informazioni mancanti sul sesso alcuni totali possono sembrare inconsistenti

Chiave

B

8° ANNO DI SCOLARIZZAZIONE

Scienze

Terza Classe

La disgregazione (graduale frantumazione) delle rocce può essere causata sia da processi fisici sia da processi chimici. Scrivi un processo fisico e un processo chimico e spiega in che modo ciascun processo può causare la disgregazione delle rocce.

Processo fisico:

Processo chimico:

Domnio Contenuto

Scienze della Terra

Domnio Cognitivo

Applicazione

Punteggio massimo

1

APPLICAZIONE

B: Codici per il processo chimico

Nota: Per ricevere un punteggio pieno, la risposta deve contenere una spiegazione. Le risposte che indicano solo un processo o un agente senza fornire ulteriori spiegazioni vengono considerate errate (codice 70).

Codice	Risposta	Item: S032019B
	Risposta corretta	
10	<p>Identifica un processo o un agente chimico e spiega in che modo questo può causare la disgregazione.</p> <p>Esempi</p> <p><i>L'ossigeno si combina con i metalli nelle rocce e le frantuma.</i></p> <p><i>L'anidride carbonica disciolta nell'acqua dissolve la pietra calcarea.</i></p> <p><i>La pioggia acida può influire sulle rocce disintegrando lentamente.</i></p> <p><i>Quando non gettiamo nel modo corretto i rifiuti, questi possono contenere qualche sostanza che può spezzare le rocce quando si infiltra nel suolo.</i></p> <p><i>Le sostanze chimiche secrete dagli organismi viventi quali muschi e licheni dissolvono la roccia.</i></p> <p><i>Alcune sostanze chimiche (forse l'acido) messe sulle rocce reagiscono con gli elementi e provocano l'erosione.</i></p>	
19	Altra risposta corretta.	

Risposta errata

70 Indica un processo o un agente chimico senza ulteriori spiegazioni di come questo causi la disgregazione.

Esempi

Pioggia acida.

Acido.

Lava e fuoco.

Quando due o più sostanze si uniscono è un processo chimico.

Le rocce vengono frantumate mescolando elementi chimici.

Un elemento chimico si infiltra nelle rocce.

71 Identifica un processo fisico.

Esempi

Erosione e vento.

Scioglimento.

L'acqua penetra e crea fessure e la roccia si spacca.

79 Altra risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).

Nessuna risposta

99 In bianco.

Percentuale di risposte per item (Pesata) - Item di Scienze - Classe III secondaria di primo grado
 Scienze: Scienze della Terra / Applicazione (S032019B - S01_05B) Benchmark internazionale: Sopra ad avanzato
 Tipo: Risposta aperta Chiave: -

Area geografica	N (casi)	10 %	19 %	70 %	71 %	79 %	Omesse %	Non raggiunte %	V1 %	Alunne % corrette	Alunni % corrette
Nord Ovest	132	6,3	3,0	7,1	6,7	15,9	60,9	0,0	9,3	7,7	11,1
Nord Est	103	10,9	1,0	3,7	15,8	11,4	57,1	0,0	12,0	19,0	5,9
Centro	117	10,4	0,0	4,6	6,4	17,7	59,0	1,9	10,4	7,4	13,6
Sud	172	7,1	0,0	4,1	5,4	9,3	72,2	1,9	7,1	4,9	8,9
Sud Isole	107	6,2	0,9	4,8	8,8	8,2	71,1	0,0	7,1	7,8	6,6
<i>Italia</i>	631	8,0	1,0	4,9	8,2	12,5	64,5	0,8	9,0	8,9	9,2
<i>TIMSS 2007</i>	639	7,8	0,6	6,0	6,2	29,7	49,0	0,8	8,4	8,5	8,3

V1 = % risposte punteggio 1 o maggiore V2 = % risposte punteggio 2 o maggiore
 I valori riportati nelle ultime due colonne corrispondono alla % di risposte corrette per alunne e per alunni che hanno ottenuto il massimo punteggio nell'item
 A causa delle informazioni mancanti sul sesso alcuni totali possono sembrare inconsistenti

Terza Classe

Domnio Contenuto

Scienze della Terra

Domnio Cognitivo

Applicazione

Punteggio massimo

1

Chiave

Scienze

Terza Classe

Dominio Contenuto

Scienze della Terra

Dominio Cognitivo

Conoscenza

Quale dei seguenti valori si avvicina di più alla percentuale di “acqua dolce” (senza sali) presente sulla Terra?

- (A) 100%
- (B) 90%
- (C) 70%
- (D) 3%

S032115

conoscenza

Percentuale di risposte per item (Pesata) - Item di Scienze - Classe III secondaria di primo grado
Scienze: Scienze della Terra / Conoscenza (S032115 - S01_01) Benchmark internazionale: Avanzato
Tipo: Risposta a scelta multipla Chiave: D

Percentuale di risposte per item (Pesata) - Item di Scienze - Classe III secondaria di primo grado
 Scienze: Scienze della Terra / Conoscenza (S032115 - S01_01) Benchmark internazionale: Avanzato
 Tipo: Risposta a scelta multipla Chiave: D

Area geografica	N casi	corrette %	A %	B %	C %	D* %	Omesse %	Non raggiunte %	Alunne % corrette	Alunni % corrette
Nord Ovest	132	64,5	0,0	2,9	31,2	64,5	1,3	0,0	59,3	70,3
Nord Est	103	63,1	2,1	3,5	27,5	63,1	3,7	0,0	49,9	74,5
Centro	117	66,4	2,5	3,9	27,3	66,4	0,0	0,0	65,0	67,7
Sud	172	47,5	2,0	8,7	37,8	47,5	3,6	0,5	42,1	51,8
Sud Isole	107	48,0	8,4	7,9	34,9	48,0	0,8	0,0	48,4	47,6
<i>Italia</i>	631	57,5	2,8	5,5	32,2	57,5	2,0	0,1	53,0	61,7
<i>TIMSS 2007</i>	637	40,8	6,3	10,6	40,5	40,8	1,7	0,1	36,8	44,7

A causa delle informazioni mancanti sul sesso alcuni totali possono sembrare inconsistenti

Conoscenza

Punteggio massimo

1

Chiave

D

- B. Un anno i tonni scarseggiano a causa di una pesca eccessiva. Descrivi che cosa accade con più probabilità alla popolazione di squali. Spiega la risposta che hai dato.

ragionamento



Le domande su "La vita nell'oceano" continuano. →

Punteggio massimo

1

Chiave

Guida di correzione

Scienze

Terza Classe

DomInio Contenuto

Biologia

omInio Cognitivo

ragionamento

B: Codici per l'effetto sugli squali

Nota: Per ricevere un punteggio pieno, le risposte devono contenere una spiegazione che sia coerente con la rete alimentare e consideri le altre fonti di cibo per gli squali. Assegnare un punteggio parziale alle risposte che non considerano altre fonti di cibo ma sono coerenti con la catena alimentare semplice (tonno → squalo) nell'ambito di una rete alimentare corretta (codice 10). Qualsiasi altra affermazione priva di spiegazione viene considerata errata (codice 70). Anche le risposte che indicano SOLO che gli squali si estingueranno vengono considerate errate (codice 71). Sono possibili altre risposte corrette o parziali basate su una catena alimentare errata indicata nella parte A. In questi casi, utilizzare il codice 29 o 19 se la spiegazione è coerente con la catena alimentare.

Codice	Risposta	Item: S032693B
Risposta corretta		
20	<p>Fornisce una spiegazione corretta basata sulla rete alimentare corretta che prende in considerazione altre fonti di cibo per gli squali (esplicitamente o implicitamente).</p> <p>Esempi</p> <p><i>Gli squali potrebbero diminuire leggermente a causa dell'assenza di tonni, ma possono anche mangiare le aringhe.</i></p> <p><i>La popolazione degli squali rimane la stessa perché mangeranno altri tipi di cibo.</i></p> <p><i>Gli squali <u>probabilmente</u> diminuiranno perché la parte principale della loro dieta è venuta meno.</i></p>	
29	Altra risposta completamente corretta.	
Risposta parziale		
10	<p>Indica che gli squali diminuiranno (o qualcosa di simile) senza ulteriori spiegazioni o con una spiegazione basata solo sull'effetto diretto causato dai tonni. [Nessun riferimento ad altre fonti di cibo.]</p> <p>Esempi</p> <p><i>La popolazione di squali diminuirà.</i></p> <p><i>Gli squali diminuiranno perché non hanno tonni da mangiare.</i></p> <p><i>Gli squali diminuiranno e moriranno per mancanza di cibo.</i></p> <p><i>Gli squali moriranno di fame quando non ci sarà cibo.</i></p> <p><i>Tutti gli squali saranno affamati e moriranno.</i></p>	
19	<p>Altra risposta parzialmente corretta.</p> <p>Esempi</p> <p><i>Gli squali andranno via dall'area a causa della aggressivi o attaccheranno gli umani.</i></p> <p><i>Io penso che gli squali mangeranno più aringhe.</i></p>	

Risposta errata	
70	<p>Indica che gli squali aumenteranno o rimarranno invariati senza spiegazioni (non appropriato per valutare la correttezza in base alla rete alimentare).</p> <p>Esempi</p> <p><i>Gli squali rimarranno invariati.</i></p>
71	<p>Indica solo che gli squali si estingueranno. [Riflette una comprensione errata delle reti alimentari.]</p> <p>Esempi</p> <p><i>Gli squali si estingueranno.</i></p>
79	Altra risposta errata (barrata/cancellata, casuale, illeggibile o fuori tema).
Nessuna risposta	
99	In bianco.

Percentuale di risposte per item (Pesata) - Item di Scienze - Classe III secondaria di primo grado
 Scienze: Biologia / Ragionamento (S032603B - S01_08B) Benchmark internazionale: Intermedio
 Tipo: Risposta aperta Chiave: -

Area geografica	N (casi)	10 %	11 %	19 %	70 %	71 %	79 %	Omesse %	Non raggiunte %	V1 %	Alunne % corrette	Alunni % corrette
Nord Ovest	132	41,4	6,0	12,7	0,6	0,6	18,6	19,5	0,6	60,1	55,1	65,5
Nord Est	103	44,7	7,0	15,5	0,0	3,0	13,9	14,3	1,6	67,2	61,2	72,4
Centro	117	37,8	7,5	11,8	0,0	3,0	17,1	20,2	2,5	57,1	59,3	54,8
Sud	172	36,5	0,9	3,1	0,5	1,6	15,1	35,2	7,1	40,4	45,3	36,5
Sud Isole	107	25,6	6,4	7,6	0,8	2,8	20,6	33,6	2,7	39,5	41,1	38,1
<i>Italia</i>	631	37,4	5,2	9,7	0,4	2,1	17,0	25,1	3,1	52,3	52,3	52,3
<i>TIMSS 2007</i>	639	35,3	10,4	3,1	2,6	7,4	18,9	19,0	3,2	48,8	51,0	46,7

V1 = % risposte punteggio 1 o maggiore V2 = % risposte punteggio 2 o maggiore

I valori riportati nelle ultime due colonne corrispondono alla % di risposte corrette per alunne e per alunni che hanno ottenuto il massimo punteggio nell'item

A causa delle informazioni mancanti sul sesso alcuni totali possono sembrare inconsistenti

Dominio Contenuto

Biologia

Dominio Cognitivo

Ragionamento

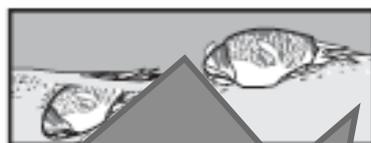
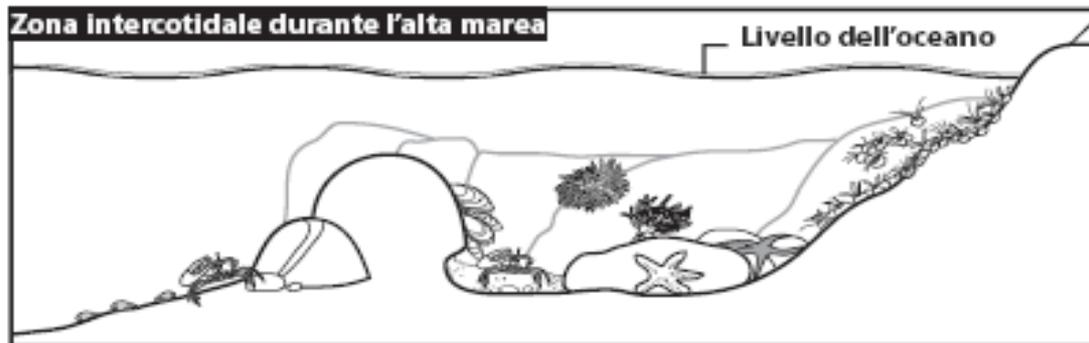
Punteggio massimo

1

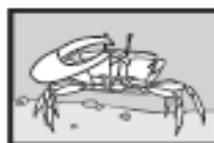
Chiave

Guida di correzione

La zona intercotidale si trova lungo la costa dell'oceano tra la linea di bassa marea e la linea di alta marea. Le figure seguenti mostrano una sezione trasversale della zona intercotidale al livello di alta e bassa marea e alcuni organismi che vivono in quella zona.



Granchio talpa



Granchio violinista



Stella marina



Anemone di mare



Cirripedi



Cozze

Scienze

Terza Classe

Domínio Contenuto

Domínio Cognitivo

Punteggio massimo

Chlave

Le domande su "La vita nell'oceano" continuano. ➡

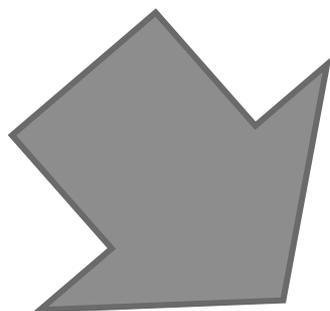
Gli organismi che vivono nella zona intercotidale si sono riadattati in modo da sopravvivere agli effetti delle maree.

Scegli un organismo della zona intercotidale. Descrivi una sua caratteristica fisica o comportamentale e spiega in che modo questa caratteristica o questo comportamento aiuta l'organismo a sopravvivere durante la bassa marea.

Nome dell'organismo: _____

Caratteristica o comportamento: _____

Spiegazione:



Le domande su "La vita nell'oceano" continuano. ➔

Scienze

Terza Classe

DomInio Contenuto

Biologia

DomInio Cognitivo

Ragionamento

Punteggio massimo

2

Chiave

Guida di correzione

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS

2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS

3. INTEGRAZIONE PROVE PISA

4. QR INVALSI

5. CONFRONTO QR PISA - QR SNV

6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO COMPETENZA PISA

7. IMPORTANZA DEL LABORATORIO E DELLA
MODELLIZZAZIONE

MARY MONTAGU

Leggi il seguente articolo di giornale e rispondi alle domande che seguono.

LA STORIA DELLA VACCINAZIONE

Mary Montagu era una donna molto bella. Nel 1715, sopravvisse ad un' epidemia di vaiolo ma rimase piena di cicatrici. Durante un soggiorno in Turchia nel 1717, osservò un metodo che lì veniva praticato abitualmente detto inoculazione. Tale trattamento prevedeva che una forma attenuata del virus del vaiolo fosse trasmessa graffiando la pelle di persone giovani e sane che così si ammalavano ma che, nella maggior parte dei casi, sviluppavano la malattia solo in forma lieve.

Mary Montagu fu così convinta che queste inoculazioni non fossero pericolose, da permettere che suo figlio e sua figlia fossero inoculati.

Nel 1796, Edward Jenner si servì di inoculazioni di una malattia della stessa famiglia, il vaiolo vaccino, per stimolare la produzione di anticorpi contro il vaiolo. In confronto all' inoculazione del vaiolo, questo trattamento aveva meno effetti collaterali e la persona trattata non poteva infettarne altre. Il trattamento divenne noto sotto il nome di vaccinazione.

Domanda 2: MARY MONTAGU

Contro quale tipo di malattie ci si può far vaccinare?

- A. Le malattie ereditarie, come l' emofilia.
- B. Le malattie provocate dai virus, come la poliomielite.
- C. Le malattie dovute ad una disfunzione del corpo, come il diabete.
- D. Tutte le malattie per le quali non esiste una cura.

MARY MONTAGU

Domanda 3: MARY MONTAGU

Se animali o esseri umani si ammalano per un' infezione batterica e poi guariscono, di solito non si ammaleranno più a causa di quel tipo di batteri.

Per quale motivo?

- A. Il corpo ha ucciso tutti i batteri che possono provocare lo stesso genere di malattia.
- B. Il corpo ha prodotto anticorpi che uccidono quel tipo di batteri prima che si moltiplichino.
- C. I globuli rossi uccidono tutti i batteri che possono provocare lo stesso genere di malattia.
- D. I globuli rossi catturano tutti i batteri di quel tipo e li eliminano dal corpo.

Domanda 4: MARY MONTAGU

Fornisci un motivo per cui si raccomanda in particolare ai bambini ed alle persone anziane di vaccinarsi contro l' influenza.

.....

COME RISPONDONO GLI STUDENTI

Paesi	MARY MONTAGU Dom. 2 Diff. 436 – Liv. 2	MARY MONTAGU Dom. 3 Diff. 431 – Liv. 2	MARY MONTAGU Dom. 4 Diff.507 – Liv.3
	% corrette	% corrette	% corrette
Italia	79.4	81.3	54.0
Finlandia	85.3	84.4	79.2
Francia	76.5	84.1	51.6
Grecia	69.8	78.8	52.5
Media OCSE	74.9	75.1	61.7

OCSE-PISA – le prove di scienze

La fotografia qui sotto mostra alcune statue dette Cariatidi, erette sull' Acropoli di Atene più di 2500 anni fa. Queste statue sono fatte di un tipo di roccia che si chiama marmo. Il marmo è composto di carbonato di calcio.



- Nel 1980, le statue originali, che erano state corrose dalle piogge acide, sono state trasferite all' interno del museo dell' Acropoli e sostituite da copie.
- L' effetto delle piogge acide sul marmo può essere simulato immergendo scaglie di marmo nell' aceto per una notte. L' aceto e le piogge acide hanno più o meno lo stesso livello di acidità. Quando si immerge una scaglia di marmo nell' aceto, si formano bolle di gas. Si può determinare la massa della scaglia di marmo asciutta, prima e dopo l' esperimento.

Domanda 2: PIOGGE ACIDE

S485Q02 - 0

Le piogge normali sono leggermente acide perché hanno assorbito parte del diossido di carbonio (anidride carbonica) presente nell'aria. Le piogge acide sono più acide delle piogge normali perché hanno assorbito anche altri gas, come gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto.

Da dove provengono gli ossidi di zolfo e di azoto presenti nell'aria?

.....

.....

L'effetto delle piogge acide sul marmo può essere simulato immergendo scaglie di marmo nell'aceto per una notte. L'aceto e le piogge acide hanno più o meno lo stesso livello di acidità. Quando si immerge una scaglia di marmo nell'aceto, si formano bolle di gas. Si può determinare la massa della scaglia di marmo asciutta, prima e dopo l'esperimento.

OMESSE:

Italia 28,1%

OCSE 15,8 %

CORRETTE:

Italia 22,3 %

OCSE 25,8%

Compendio

Scienze

Punteggio pieno

Codice 2: Lo studente menziona uno qualunque fra gas di scappamento delle auto, emissioni di gas delle fabbriche, combustione di combustibili fossili - quali petrolio o carbone - gas emessi dai vulcani o altre cose di questo genere.

Difficoltà

Livello 3

Formato

Domanda aperta

Categoria

Sistemi fisici

Conoscenza

Processo

Domanda 2: PIOGGE ACIDE

S485Q02 - 0

Le piogge normali sono leggermente acide perché hanno assorbito parte del diossido di carbonio (anidride carbonica) presente nell'aria. Le piogge acide sono più acide delle piogge normali perché hanno assorbito anche altri gas, come gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto.

Da dove provengono gli ossidi di zolfo e di azoto presenti nell'aria?

.....

.....

OMESSE:

Italia 28,1%

OCSE 15,8 %

CORRETTE:

Italia 22,3 %

OCSE 25,8%

Punteggio pieno

Codice 2: Lo studente menziona uno qualunque fra gas di scappamento delle auto, emissioni di gas delle fabbriche, combustione di combustibili fossili - quali petrolio o carbone - gas emessi dai vulcani o altre cose di questo genere.

Difficoltà

Livello 3

Formato

Domanda aperta

Categoria

Sistemi fisici

Conoscenza

della scienza

Processo

dare una spiegazione scientifica ai fenomeni

Domanda 3: PIOGGE ACIDE

S485Q03

Una scaglia di marmo ha una massa di 2,0 grammi prima di essere immersa per una notte nell'aceto. Il giorno dopo, la scaglia viene tolta dall'aceto e asciugata. Quale sarà la massa della scaglia di marmo asciutta?

- A Meno di 2,0 grammi.
- B Esattamente 2,0 grammi.
- C Tra 2,0 e 2,4 grammi.
- D Più di 2,4 grammi.

CORRETTE:

Italia 58,7 %

OCSE 65,1%

OMESSE:

Italia 4,2%

OCSE 2,1 %

Punteggio pieno

Codice 1: A - Meno di 2,0 grammi.

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte.

Codice 9: Non risponde.

Difficoltà Livello 2

Formato Scelta multipla

Categoria Sistemi fisici

Conoscenza

Processo

Domanda 3: PIOGGE ACIDE

S485Q03

Una scaglia di marmo ha una massa di 2,0 grammi prima di essere immersa per una notte nell'aceto. Il giorno dopo, la scaglia viene tolta dall'aceto e asciugata. Quale sarà la massa della scaglia di marmo asciutta?

- A Meno di 2,0 grammi.
- B Esattamente 2,0 grammi.
- C Tra 2,0 e 2,4 grammi.
- D Più di 2,4 grammi.

CORRETTE:

Italia 58,7 %

OCSE 65,1%

OMESSE:

Italia 4,2%

OCSE 2,1 %

Punteggio pieno

Codice 1: A - Meno di 2,0 grammi.

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte.

Codice 9: Non risponde.

Difficoltà	Livello 2
Formato	Scelta multipla
Categoria	Sistemi fisici
Conoscenza	della scienza
Processo	usare prove basate su dati scientifici

PIOGGE ACIDE

Domanda 3: PIOGGE ACIDE

Una scaglia di marmo ha una massa di 2,0 grammi prima di essere immersa per una notte nell'aceto. Il giorno dopo, la scaglia viene tolta dall'aceto e asciugata. Quale sarà la massa della scaglia di marmo asciutta?

- A. Meno di 2,0 grammi.
- B. Esattamente 2,0 grammi.
- C. Tra 2,0 e 2,4 grammi.
- D. Più di 2,4 grammi.



Domanda 5: PIOGGE ACIDE

Gli studenti che hanno fatto questo esperimento hanno immerso per una notte scaglie di marmo anche in acqua pura (distillata).

Spiega perché gli studenti hanno inserito anche questa fase nel loro esperimento.

COME RISPONDONO GLI STUDENTI

Paesi	Pioggie Acide Dom. 5 Diff. 529- Liv. 3	Pioggie Acide Dom. 5 Diff. 717- Liv. 6	Pioggie Acide Dom. 5
	% punteggio parziale	% punteggio pieno	% Omesse
Italia	32,7	16,2	29,2
Finlandia	60,1	8,2	10,4
Giappone	32,3	19,3	29,8
Media OCSE	43,0	14,0	17,3

OCSE-PISA – le prove di scienze

IL GRAND CANYON

Il Grand Canyon si trova in un deserto negli Stati Uniti d'America. Si tratta di un canyon molto grande e molto profondo costituito da molti strati di roccia. Un tempo, i movimenti della crosta terrestre hanno sollevato questi strati. Il Grand Canyon adesso in alcuni punti ha una profondità di 1,6 km. Il fiume Colorado scorre sul fondo del canyon.

La foto del Grand Canyon che vedi qui sotto è presa dal versante sud. È possibile



Calccare A

Argilla scistosa A

Calccare B

Argilla scistosa B

Scisti e granito

CORRETTE:

Italia 58,4 %

OCSE 60,7%

Domanda 7: IL GRAND CANYON

Circa cinque milioni di persone visitano il parco nazionale del Grand Canyon ogni anno. Destano preoccupazione i danni che tanti visitatori potrebbero provocare al parco.

È possibile rispondere alle seguenti domande attraverso un'indagine scientifica? Fai un cerchio intorno a «Sì» o a «No» per ciascuna delle domande proposte.

È possibile rispondere a questa domanda attraverso un'indagine scientifica?	Sì o No?
Quanta erosione è causata dall'uso dei sentieri pedonali?	Sì / No
L'area del parco oggi è bella come 100 anni fa?	Sì / No

OMESSE:

Italia 2,8%

OCSE 1,4 %

Punteggio pieno

Codice 1: Entrambe corrette: Sì, No in quest'ordine.

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte.

Codice 9: Non risponde.

Difficoltà

Livello 3

Formato

Scelta multipla complessa

Categoria

Scienze della Terra

Conoscenza

Processo

CORRETTE:

Italia 58,4 %

OCSE 60,7%

Domanda 7: IL GRAND CANYON

Circa cinque milioni di persone visitano il parco nazionale del Grand Canyon ogni anno. Destano preoccupazione i danni che tanti visitatori potrebbero provocare al parco.

È possibile rispondere alle seguenti domande attraverso un'indagine scientifica? Fai un cerchio intorno a «Sì» o a «No» per ciascuna delle domande proposte.

È possibile rispondere a questa domanda attraverso un'indagine scientifica?	Sì o No?
Quanta erosione è causata dall'uso dei sentieri pedonali?	Sì / No
L'area del parco oggi è bella come 100 anni fa?	Sì / No

OMESSE:

Italia 2,8%

OCSE 1,4 %

Punteggio pieno

Codice 1: Entrambe corrette: Sì, No in quest'ordine.

Nessun punteggio

Codice 0: Altre risposte.

Codice 9: Non risponde.

Difficoltà

Livello 3

Formato

Scelta multipla complessa

Categoria

Scienze della Terra

Conoscenza

della scienza

Processo

individuare questioni di carattere scientifico

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS

2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS

3. INTEGRAZIONE PROVE PISA

4. QR INVALSI

5. CONFRONTO QR PISA - QR SNV

6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO
COMPETENZA PISA

7. IMPORTANZA DEL LABORATORIO E DELLA
MODELLIZZAZIONE

Quadro di riferimento INVALSI 2008-2009: Abilità

Scuola primaria	
<i>classe seconda</i>	<i>classe quinta</i>
Osservare <ul style="list-style-type: none">• esplorare attraverso i sensi• discriminare tra vivente e non vivente Ordinare confrontare, rilevare differenze e somiglianze Classificare <ul style="list-style-type: none">• stabilire relazioni	Osservare/ descrivere <ul style="list-style-type: none">• raccogliere dati• riflettere su indizi• riconoscere caratteristiche specifiche di un fenomeno Ordinare <ul style="list-style-type: none">• in sequenze temporali e/o logiche Classificare <ul style="list-style-type: none">• confrontare in termini qualitativi e/o quantitativi Utilizzare linguaggi specifici <ul style="list-style-type: none">• leggere tabelle di misure• leggere grafici

Quadro di riferimento INVALSI 2008-2009: Abilità

Scuola secondaria di primo grado	
<i>classe prima</i>	<i>classe terza</i>
<p>Osservare/ descrivere</p> <ul style="list-style-type: none"> • raccogliere dati • riflettere su indizi • riconoscere caratteristiche specifiche di un fenomeno <p>Ordinare</p> <ul style="list-style-type: none"> • in sequenze temporali e/o logiche <p>Classificare</p> <ul style="list-style-type: none"> • confrontare in termini qualitativi e/o quantitativi • stabilire relazioni in base a caratteristiche specifiche <p>Utilizzare linguaggi specifici</p> <ul style="list-style-type: none"> • leggere grafici • leggere e comprendere un breve testo scientifico, usando termini del lessico specifico 	<p>Osservare/ descrivere</p> <ul style="list-style-type: none"> • riconoscere caratteristiche specifiche di un fenomeno • riconoscere fenomeni di natura diversa <p>Ordinare</p> <ul style="list-style-type: none"> • in sequenze temporali e/o logiche e/o in termini quantitativi <p>Classificare</p> <ul style="list-style-type: none"> • stabilire relazioni in base a caratteristiche specifiche <p>Utilizzare linguaggi specifici</p> <ul style="list-style-type: none"> • lessico disciplinare • linguaggio matematico: quantificare, confrontare (unità di misura, strumenti di misura); leggere e interpretare grafici • interpretare dati empirici e/o sperimentali • risolvere situazioni problematiche mediante concetti disciplinari • leggere e comprendere un breve testo scientifico

Quadro di riferimento INVALSI 2008-2009: Abilità

Scuola secondaria di secondo grado

classe seconda

Classificare

- stabilire relazioni in base a caratteristiche specifiche

Utilizzare linguaggi specifici

- lessico disciplinare
- linguaggio simbolico
- linguaggio matematico:

Calcolare, quantificare, confrontare (unità di misura, strumenti di misura);

leggere e comprendere il linguaggio grafico; leggere ed eseguire rappresentazioni in scala

- interpretare dati sperimentali
- risolvere situazioni problematiche:

in termini qualitativi utilizzando concetti disciplinari;

in termini quantitativi utilizzando anche formulazioni matematiche

- leggere e comprendere un testo scientifico

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS
2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS
3. INTEGRAZIONE PROVE PISA
4. QR INVALSI
5. **CONFRONTO QR PISA - QR SNV**
6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO
COMPETENZA PISA
7. IMPORTANZA DEL LABORATORIO E DELLA
MODELLIZZAZIONE

Per il confronto con quelle che in PISA 2006 vengono definite «categorie delle conoscenze della scienza» si veda la tabella seguente.

Tabella 3 - Conoscenze della scienza PISA 2006

I sistemi fisici	Struttura e proprietà della materia Cambiamenti fisici e chimici Forze e moti Trasformazioni dell'energia Interazioni tra energia e materia
I sistemi viventi	Cellule Il corpo umano Popolazioni Ecosistemi Biosfera
La Terra e il suo posto nell'universo	Struttura della Terra e sua energia Cambiamenti nella Terra Storia della Terra La Terra nello spazio
I sistemi tecnologici	Ruolo della tecnologia Relazioni tra scienza e tecnologia Concetti chiave

Invece, il tema «caratteristiche dell'indagine scientifica», che compare solo nel QdR, può grosso modo corrispondere alle «categorie della conoscenza sulla scienza» in PISA 2006, riassunte nella tabella seguente.

Tabella 4 - Conoscenze sulla scienza PISA 2006

L'indagine scientifica	<p>Origine (curiosità, domande scientifiche)</p> <p>Scopo (produrre dati, idee correnti/modelli/teorie che guidino le indagini)</p> <p>Esperimenti (le domande orientano le indagini, progettazione di una ricerca)</p> <p>Tipi di dati (quantitativi e qualitativi)</p> <p>Misure (incertezza, riproducibilità, precisione degli strumenti)</p> <p>Caratteristiche dei risultati (provvisori, verificabili, falsificabili, ..)</p>
Spiegazioni di carattere scientifico	<p>Tipi (ad esempio, ipotesi, teoria, modello, legge)</p> <p>Modi in cui si formano (rappresentazione dei dati, ruolo delle conoscenze esistenti e di nuovi elementi di prova, creatività e immaginazione, logica)</p> <p>Regole (coerenti, fondate su dati, collegate alle conoscenze pregresse)</p> <p>Risultati (nuove conoscenze, nuovi metodi, nuove tecnologie; portare a nuove domande e nuove indagini)</p>

Quadro di riferimento INVALSI 2008-2009: Temi

Scuola primaria	
<i>classe seconda</i>	<i>classe quinta</i>
Caratteristiche dell'indagine scientifica Viventi/non viventi Uomo/ambiente	Caratteristiche dell'indagine scientifica Viventi/non viventi Uomo/ambiente Trasformazioni
Scuola secondaria di primo grado	
<i>classe prima</i>	<i>classe terza</i>
Caratteristiche dell'indagine scientifica Fenomeni fisici e chimici La vita La Terra L'ambiente	Caratteristiche dell'indagine scientifica Scienza della materia Scienza della vita Scienze della Terra Scienze dell'ambiente
Scuola secondaria di secondo grado	
<i>classe seconda</i>	
Caratteristiche dell'indagine scientifica Scienza della vita Chimica Fisica Scienze della Terra Scienze dell'ambiente	

Quadri di riferimento a confronto: PISA e INVALSI 2008-2009

Aspetti del confronto	QdR INVALSI Scienze SNV 2008-2009	Framework Scienze PISA 2006
Presupposti teorici e cornice normativa	Indicazioni Nazionali per primaria e secondaria di I grado, Indicazioni per il curriculum, Regolamento dell'obbligo dell'istruzione, prassi didattica delle scuole	Quadro di riferimento generale OCSE-PISA 2006 (definizione di <i>literacy scientifica</i>)
A chi si rivolge l'indagine	Studenti II e IV primaria, I e III sec. I grado, II sec. II grado	I quindicenni scolarizzati
Terminologia usata	Conoscenze, abilità, competenze	Conoscenze (della scienza e sulla scienza), atteggiamenti, competenze, contesti, situazioni
Definizione di competenza	Come nel Quadro Europeo delle Qualifiche Cfr. paragrafo 1.1	<i>Literacy</i> (competenza funzionale) scientifica: applicazione delle conoscenze scientifiche nel contesto di reali situazioni di vita
Il "taglio" del QdR: finalità/scopi/prospettive	Valutazione degli <i>apprendimenti</i> e del loro andamento nel tempo (vedi <i>valore aggiunto</i>) → dimensione <i>culturale</i> delle scienze, come chiavi di lettura e di comprensione della realtà	Valutazione della <i>literacy scientifica</i> → dimensione <i>sociale</i> e <i>politica</i> della conoscenza scientifica ("cittadino che riflette")
Le domande a cui si tenta di rispondere con l'indagine	1) Quali sono i livelli degli apprendimenti degli studenti nei momenti di ingresso e di uscita dei diversi livelli di scuole? 2) Qual è il <i>valore aggiunto</i> fornito da ogni scuola in termini di accrescimento di tali livelli?	1) Quali conoscenze sono più necessarie ad un cittadino? 2) A quali aspetti della scienza e della tecnologia è importante che un cittadino attribuisca valore? 3) Che cosa è importante che le persone siano in grado di fare coerentemente con un approccio scientifico? 4) Un cittadino è in grado di distinguere tra affermazioni che sono scientificamente fondate e altre che non lo sono?

Quadri di riferimento a confronto: PISA e INVALSI

2008-2009

Aspetti del confronto	QdR INVALSI Scienze SNV 2008-2009	Framework Scienze PISA 2006
Temi e conoscenze	Cfr. Tabella 2	Cfr. Tabella 3
Le abilità	<p>Definite facendo riferimento al Quadro Europeo delle Qualifiche (QEQ), sono articolate attorno ad azioni fondamentali nella scienza (osservare, ordinare, classificare, utilizzare linguaggi specifici) in modo diverso ai diversi livelli di scuola (Cfr. paragrafo 3.2)</p>	<p>Articolate attorno a tre competenze: individuare questioni di carattere scientifico; dare una spiegazione scientifica dei fenomeni; usare prove basate su dati scientifici (Cfr. Tabella 6)</p>
Gli strumenti di indagine	<p>Prove INVALSI (questionario per la rilevazione degli apprendimenti, diversificate per ordine di scuola), con un'unica tipologia di item (domande chiuse a risposta multipla).</p> <p>Questionario scuola (no studente)</p>	<p>Fascicoli, con varie tipologie di item (domande chiuse a scelta multipla semplice o complessa; aperte a risposta univoca o a risposta breve; aperte a risposta articolata).</p> <p>Questionari (studente, scuola, genitori)</p>
I livelli di prestazione	Non definiti	6 livelli di <i>literacy</i> (di fatto 7, vi è chi si colloca sotto il livello 1)

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS

2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS

3. INTEGRAZIONE PROVE PISA

4. QR INVALSI

5. CONFRONTO QR PISA - QR SNV

**6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO
COMPETENZA PISA**

7. IMPORTANZA DEL LABORATORIO E DELLA
MODELLIZZAZIONE

I Livelli PISA

Scala complessiva e sotto-scale suddivise in 6 livelli

<i>Livello</i>	<i>Punteggi sulla scala PISA</i>
1	da 334 a 408
2	da 409 a 483
3	da 484 a 557
4	da 558 a 632
5	da 633 a 707
6	più di 707

I livelli di competenza

Individuare questioni di carattere scientifico

Dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Usare prove basate su dati scientifici

6	707,9	<p>Affrontare in modo efficace situazioni e problemi che coinvolgono fenomeni esplicitamente descritti che richiedono di fare inferenze sul ruolo della scienza e della tecnologia. Scegliere e integrare fra di loro spiegazioni che provengono da diverse discipline scientifiche o tecnologiche e mettere in relazione tali spiegazioni direttamente all'uno o all'altro aspetto di una situazione di vita reale.</p> <p>Riflettere sulle proprie azioni e comunicare le decisioni prese ricorrendo a conoscenze e prove di carattere scientifico.</p>
5	633,3	
4	558,7	
3	484,1	
2	409,5	
1	334,9	

I livelli di competenza

Individuare questioni di carattere scientifico

Dare una spiegazione scientifica dei fenomeni

Usare prove basate su dati scientifici

6	707,9	
5	633,3	
4	558,7	
3	484,1	Fornire, sulla base di sufficienti conoscenze scientifiche, possibili spiegazioni in contesti familiari.
2	409,5	Trarre conclusioni basandosi su indagini semplici; ragionare in modo lineare e interpretare in maniera letterale i risultati di indagini di carattere scientifico e le soluzioni a problemi di tipo tecnologico.
1	334,9	

APPENDICE

1. DECLINAZIONE BENCHMARK TIMMS

2. INTEGRAZIONE PROVE TIMMS

3. INTEGRAZIONE PROVE PISA

4. QR INVALSI

5. CONFRONTO QR PISA - QR SNV

6. CORRISPONDENZA PROVA/ LIVELLO
COMPETENZA PISA

**7. IMPORTANZA DEL LABORATORIO E DELLA
MODELLIZZAZIONE**

Riproduciamo stalattiti e stalagmiti

Per capire meglio il meraviglioso processo naturale che porta alla formazione di stalattiti e stalagmiti, riproduciamolo artificialmente con un semplice esperimento.

● Procurati del solfato di magnesio o del bicarbonato di calcio, due bicchieri uguali, un filo di cotone e due piccoli pesi (o due fermagli metallici). Riempi un bicchiere di acqua e l'altro, per tre quarti, di solfato di magnesio. Riscalda l'acqua e poi sciogli il solfato di magnesio nell'acqua calda.



282 Esperimenti Uda 5

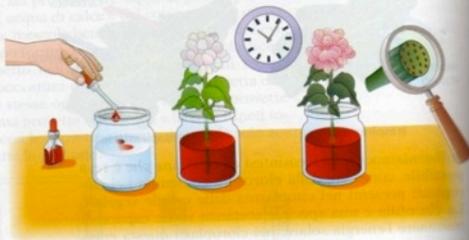
Il trasporto della linfa

Come sai, lungo il fusto avviene il trasporto di acqua e sali minerali, linfa grezza, dalle radici alle foglie e il trasporto di acqua e glucosio, linfa elaborata, dalle foglie a tutta la pianta. Verifichiamolo con un esperimento.

● Procurati un fiore bianco con stelo e qualche foglia, un vasetto con acqua e dell'inchiostro rosso. Colora l'acqua del vasetto con l'inchiostro, inserisci il fiore e aspetta qualche ora.

Che cosa osservi?
Lo stelo, le foglie e il fiore sono colorati di rosso. Se tagli lo stelo e lo osservi con una lente di ingrandimento, vedrai tanti puntini rossi.

Che cosa ne deduci?
L'acqua colorata è salita attraverso lo stelo ed è arrivata alle foglie e al fiore. I puntini rossi sono i segni dei canaletti in cui è passata l'acqua. Nello stesso modo la linfa grezza sale lungo il fusto attraverso i vasi presenti nel legno.



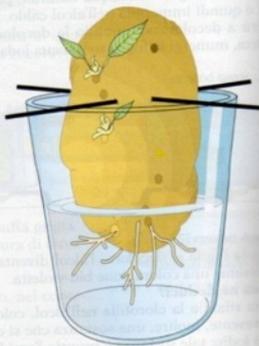
La patata è un fusto

Come abbiamo visto, la patata è un fusto trasformato, esattamente un fusto sotterraneo, tubero, un vero e proprio magazzino di riserva per nutrire la pianta. Constatiamolo con un esperimento.

● Procurati una patata, un bicchiere con dell'acqua e degli stuzzicadenti. Aiutandoti con gli stuzzicadenti, sistema la patata nel bicchiere in modo che una parte di essa rimanga immersa, come illustrato nella figura. Metti tutto in un luogo asciutto, aspetta qualche giorno e poi osservala bene.

Che cosa osservi?
Noterai che alla base della patata sono spuntate le radici e che in alto si sono formate delle gemme. Se la lasci ancora in acqua, dalle gemme vedrai che si formeranno i rametti e le foglie.

Che cosa ne deduci?
La patata è proprio un fusto che si sviluppa sotto terra.



L'esperimento risponde a una domanda, a una ipotesi, è un'indagine,o è una verifica a una conoscenza data in modo frontale?

Costruiamo un elettroscopio

Vogliamo verificare il funzionamento di un elettroscopio? Costruiamone uno usando materiali facili da reperire.

Che cosa ti occorre

Un barattolo vuoto con tappo di sughero, del filo di ferro, della carta stagnola, un pettine di plastica e un panno di lana.

Che cosa fare

Infilare il filo di ferro nel tappo di sughero e piegare un'estremità a gancio; piega poi ad anello l'estremità del filo di ferro che fuoriesce dal tappo. Posa a cavallo del gancio una striscia di carta stagnola e chiudi il barattolo con il tappo: il tuo elettroscopio è pronto.

Strofina il pettine con il panno di lana in modo da elettrizzarlo e tocca con esso l'anello di filo di ferro del tuo elettroscopio: vedrai le due estremità della striscia di carta stagnola allontanarsi tra loro.

358 Esperimenti Uda 1

Reazioni... divertenti

Con alcuni simpatici esperimenti proviamo a far avvenire delle reazioni che, oltre a farci comprendere meglio le trasformazioni chimiche, ci diventeranno.

Rivedi intanto nel seguente schema i principali composti chimici che si possono ottenere come prodotti delle diverse reazioni.



Bibita frizzante

● Procurati del colorante per alimenti, una brocca piena d'acqua, dello zucchero a velo, del bicarbonato di sodio e un limone.

Versa qualche goccia di colorante nella brocca e aggiungi poi due cucchiaini di zucchero e tre cucchiaini di bicarbonato di sodio; mescola bene e aggiungi infine sei cucchiaini di succo di limone fresco.

Che cosa osservi?
L'acqua della brocca è diventata una bella bibita colorata e frizzante.

Che cosa ne deduci?
Il succo di limone (acido) e il bicarbonato di sodio (base) reagiscono producendo anidride carbonica, che rende frizzante la bibita.



Inchiostri invisibili

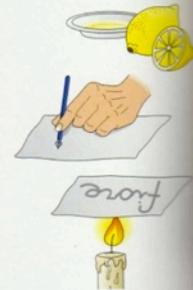
● Procurati un limone e un foglio di carta bianco. Spremi il limone e con il suo succo scrivi sul foglio ciò che vuoi. Lascia asciugare l'"inchiostro" e aspetta che lo scritto scompaia. Fai passare adesso il foglio sopra la fiamma di una candela senza farlo bruciare.

Che cosa osservi?
Lo scritto ricompare ed è perfettamente leggibile.

Che cosa ne deduci?
Il calore fa reagire l'acido del succo di limone, che si sciurisce rendendo visibile lo scritto.

● Puoi ottenere un altro tipo di inchiostro invisibile facendo bollire del riso e usando come inchiostro l'acqua di cottura; in questo caso per rendere visibile lo scritto passa sul foglio un batuffolo di cotone imbevuto di tintura di iodio.

● E ancora, puoi preparare dell'inchiostro invisibile mescolando 100 g di acqua, 1 g di olio di lino e 40 g di ammoniaca; per rendere visibile lo scritto, devi immergere il foglio nell'acqua.



ATTIVITÀ DI INDAGINE 1

DILATAZIONE TERMICA IN SOLIDI E GAS

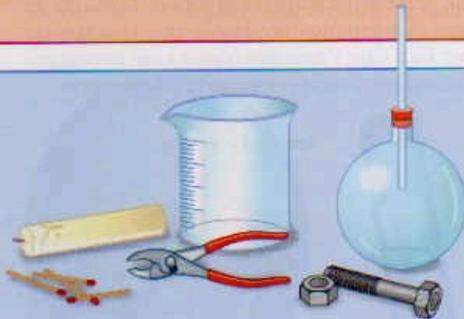
QUAL È L'OBIETTIVO DELLA PROVA

In questa prova osserverai gli effetti della dilatazione termica nei solidi e nei gas. Non effettuerai la verifica della dilatazione termica nei liquidi, dato che l'hai già osservata nel mercurio del termometro. Eseguendo l'attività proposta, ti renderai conto della necessità di adottare accorgimenti particolari, per rendere evidenti questi fenomeni.

CHE COSA OCCORRE

Un bullone con il suo dado.
Una pinza.
Una candela e qualche fiammifero.
Un pallone di vetro con tappo di gomma forato.
Un tubicino di vetro.
Un becher.

- Come pensi di osservare la dilatazione termica, con gli strumenti che hai a disposizione?
- Secondo te, a che cosa servirà la candela?



COME SI PROCEDE

1. Accendi la candela e riscalda il bullone sulla fiamma, tenendolo con la pinza per non scottarti.
2. Tenta di avvitare il dado sul bullone. Se non ci riesci, aspetta che il bullone si raffreddi e poi ritenta.
 - Perché non è facile avvitare il bullone caldo?
 - Hai visto a occhio nudo la dilatazione del bullone causata dal suo riscaldamento?
3. Chiudi il pallone di vetro con il tappo di gomma forato e inserisci nel foro il tubicino di vetro.
4. Riempi d'acqua il becher e capovolgi il pallone, immergendo il tubicino nell'acqua del becher.
 - 5. Scaldi il pallone con le mani, finché usciranno delle bollicine di aria dal tubicino.
 - Da che cosa è stata causata l'uscita delle bollicine d'aria?
 - Perché le bollicine, appena uscite dal tubicino, si sono dirette verso l'alto?

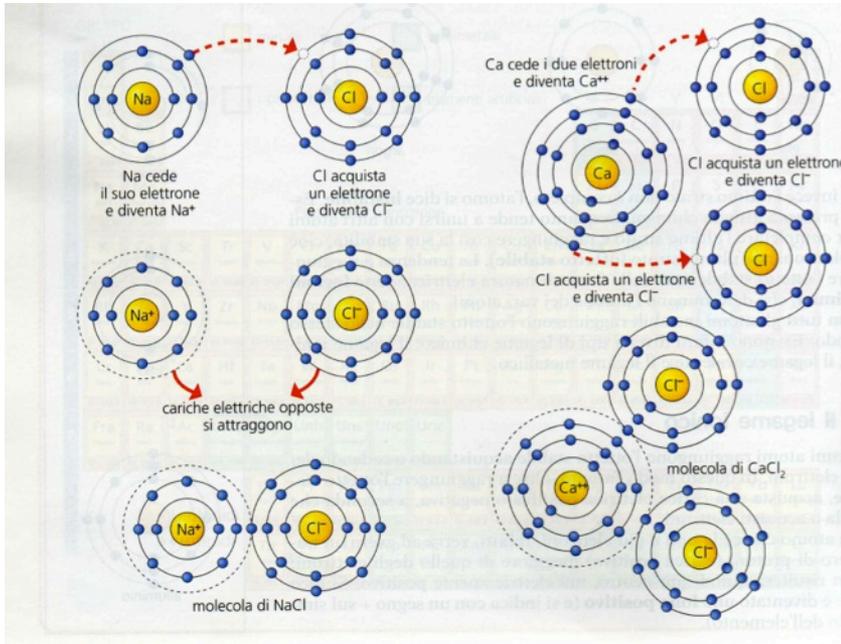


IN CONCLUSIONE...

- I risultati che hai ottenuto sono proprio quelli previsti?
- Hai incontrato qualche difficoltà o inconveniente, durante l'esecuzione delle prove?
- Che cosa pensi di avere imparato, non solo operativamente, in questa attività di indagine?

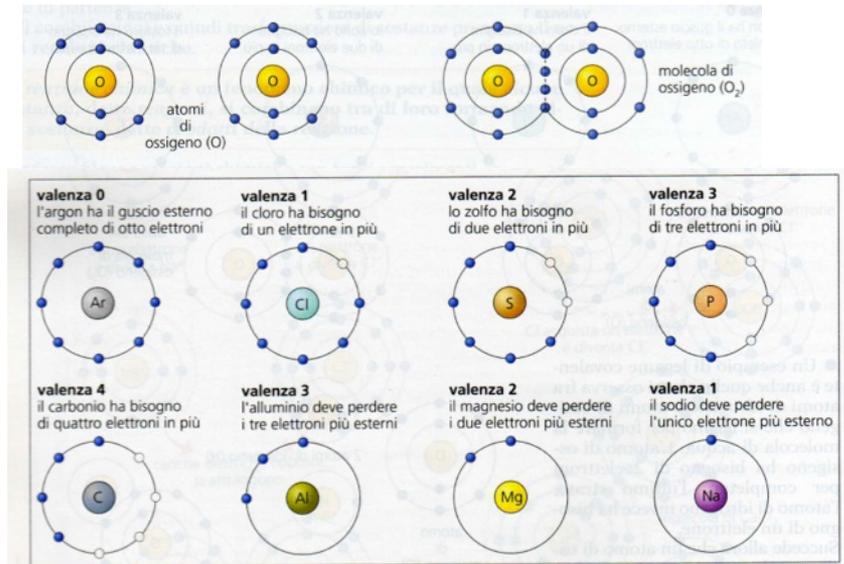
Conclusione ????? !!!!!

Modello atomico



Legami chimici

Attenzione ai libri di testo!



Valenza

Queste due teorie non spiegavano però alcuni fenomeni luminosi e altri scienziati cercarono spiegazioni più esaurienti e complete. Nel XIX secolo, il fisico inglese Maxwell aveva osservato che la corrente alternata (capirai meglio di che cosa si tratta quando studierai l'elettricità) generava nello spazio delle onde che si propagavano anche nel vuoto alla velocità di 300 000 km/s: le *onde elettromagnetiche*. Partendo da questa osservazione e in base anche ad altri esperimenti sull'emissione e l'assorbimento della luce, Planck e Einstein formularono la **teoria quantistica**: le onde luminose sono delle particolari onde elettromagnetiche che viaggiano nello spazio in linea retta con un flusso di corpuscoli di energia, i **fotoni** o **quanti** del campo elettromagnetico. La luce appare così nella sua duplice natura: ondulatoria e corpuscolare insieme, in quanto la teoria quantistica, ormai universalmente accettata, stabilisce la duplice natura del fotone, al tempo stesso onda elettromagnetica e corpuscolo.

Dualismo
onda-corpuscolo

Previsione

*“Non c’è niente di più assurdo
che la risposta a una domanda che non si pone”*

Coinvolgimento

Sfida

È un modo per interrogare la realtà

Previsione

*“Non c’è niente di più assurdo
che la risposta a una domanda che non si pone”*

Coinvolgimento

Sfida

È un modo per interrogare la realtà

Esperienza

È progettata e non subita

È più interessante e coinvolgente

È più facile giungere a una conclusione

Previsione

*“Non c’è niente di più assurdo
che la risposta a una domanda che non si pone”*

Coinvolgimento

Sfida

È un modo per interrogare la realtà

Esperienza

È progettata e non subita

È più interessante e coinvolgente

È più facile giungere a una conclusione

Confronto

l’ interpretazione del dato sperimentale

È il primo passo verso la modellizzazione

È la fase che suggerisce una eventuale nuova previsione

È la fase più importante e delicata (discussione guidata con l’insegnante)

Qui si giocano tutte la professionalità dell’insegnante –ricercatore che deve mettere in campo le sue competenze disciplinari, didattiche, pedagogiche, epistemologiche, umane

Previsione

*“Non c’è niente di più assurdo
che la risposta a una domanda che non si pone”*

Coinvolgimento

Sfida

È un modo per interrogare la realtà

Esperienza

È progettata e non subita

È più interessante e coinvolgente

È più facile giungere a una conclusione

CICLO P.E.C.

Confronto

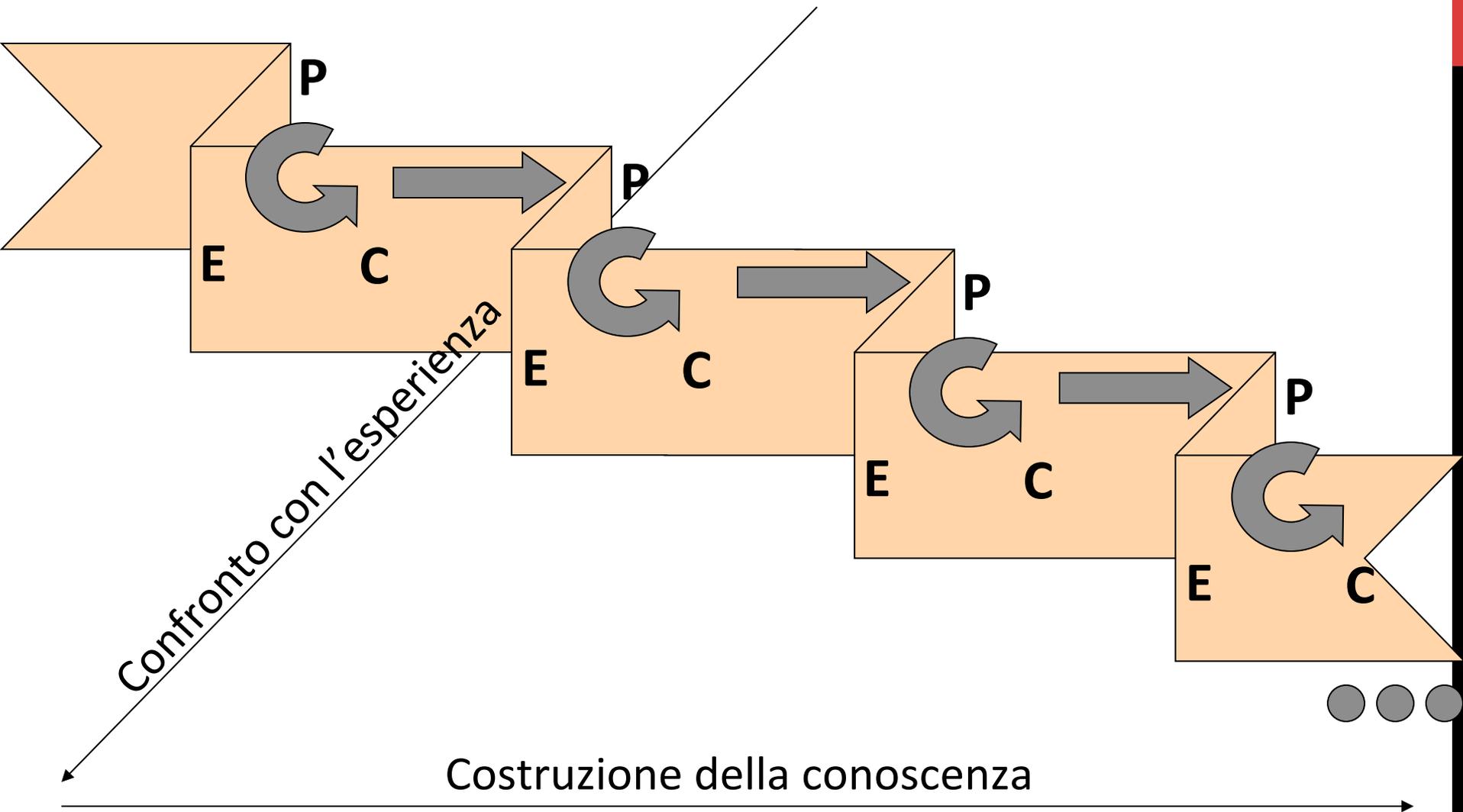
l’ interpretazione del dato sperimentale

È il primo passo verso la modellizzazione

È la fase che suggerisce una eventuale nuova previsione

È la fase più importante e delicata (discussione guidata con l’insegnante)

Qui si giocano tutte la professionalità dell’insegnante –ricercatore che deve mettere in campo le sue competenze disciplinari, didattiche, pedagogice, epistemologiche, umane



PASSI PER UN'ATTIVITA SPERIMENTALE

1. Problema
(es. Costruzione e taratura di un densimetro con materiale povero)
2. Aspetti teorici e ipotesi che rendono possibile l'esperimento
3. Materiali a disposizione
4. Previsioni
5. Identificazione dei dati da raccogliere
6. Progettazione e fasi dell'esperimento
7. Esecuzione dell'esperimento
8. Dati e loro rappresentazione
9. Note relative all'esecuzione dell'esperimento
10. Analisi dei dati
11. Discussione dei dati
12. Confronto dei dati con le previsioni (interazione)
13. Conclusioni e modello



Tutte queste indicazioni sono chiare per un ricercatore sperimentale.

Nella didattica:

preparare le esperienze che si proporranno agli studenti, eseguendole per primi, provando tutti i possibili errori. Non avere paura dell'esperienza! L'esperienza porta sempre qualcosa di nuovo, non da meno dei ricercatori di frontiera.

mettersi nei panni degli studenti provando a interpretare senza pregiudizi i dati sperimentali

pensare a quali possono essere i nodi concettuali davanti ai quali si potranno trovare i ragazzi

predisporre il percorso e i materiali più opportuni.

In laboratorio, soggetto attivo non sono solo gli studenti, ma sono gli studenti insieme al docente.

MAIS

Leggi con attenzione il seguente articolo di giornale.

UN OLANDESE USA IL MAIS COME COMBUSTIBILE

Nella stufa di Auke Ferwerda ardono pian piano pochi ciocchi di legna. Egli affonda la mano in un sacchetto di carta appoggiato vicino alla stufa, ne toglie un pugno di chicchi di mais e li getta sulle fiamme. Immediatamente il fuoco riprende con vivacità. «Guardate» dice Ferwerda «il finestrino della stufa rimane pulito e trasparente, la combustione è completa». Ferwerda si riferisce al fatto che il mais può essere utilizzato come combustibile oltre che come alimento per il bestiame. Secondo lui, questo è il futuro.

Ferwerda fa notare che il mais, utilizzato come alimento per il bestiame, è di fatto anche un tipo di combustibile. Le mucche mangiano il mais per ricavarne energia. Ma, spiega Ferwerda, la vendita di mais come combustibile anziché come alimento per il bestiame potrebbe essere molto più redditizia per gli agricoltori.

Ferwerda si è convinto che, a lungo andare, il mais verrà largamente usato come combustibile. Egli immagina come avverrà il raccolto, l'immagazzinamento, l'essiccazione e il confezionamento dei chicchi in sacchi per la vendita.

Attualmente Ferwerda sta valutando la possibilità di utilizzare come combustibile l'intera pianta, ma questa ricerca non è stata ancora completata.

Un'altra cosa che Ferwerda deve prendere in considerazione è

l'accresciuta attenzione per il diossido di carbonio (anidride carbonica).

Il diossido di carbonio è considerato la principale causa dell'aumento dell'effetto serra. Si pensa che l'aumento dell'effetto serra sia responsabile dell'aumento della temperatura media dell'atmosfera della Terra.

Secondo Ferwerda, però, il problema non è il diossido di carbonio. Al contrario, egli sostiene, le piante lo assorbono e lo trasformano in ossigeno per gli esseri umani.

Tuttavia, i progetti di Ferwerda potrebbero scontrarsi con quelli del governo, che attualmente sta tentando di ridurre le emissioni di diossido di carbonio. Secondo Ferwerda, «ci sono molti scienziati che dicono che il diossido di carbonio non è la causa principale dell'effetto serra».

Cosa suggeriscono i test PISA?

3. Il modello:
comprendere la realtà

Cosa suggeriscono i test PISA? Il modello: comprendere la realtà

MAIS

Leggi con attenzione il seguente articolo di giornale.

UN OLANDESE USA IL MAIS COME COMBUSTIBILE

Nella stufa di Auke Ferwerda ardono non più rami e tronchi di legno. Egli affonda la mano in un sacchetto di carta appeso alla parete e li getta sulle fiamme. «Guardate» dice Ferwerda «il fuoco è completo». Ferwerda utilizza il mais come combustibile oltre che come alimento. Questo è il futuro.

Ferwerda fa notare che il mais utilizzato come alimento per il bestiame, è di fatto anche un tipo di combustibile. Le mucche mangiano il mais per ricavare energia. spiega Ferwerda, la vendita di mais come combustibile anziché come alimento per il bestiame potrebbe essere molto più redditizia per gli agricoltori.

Ferwerda si è convinto che, a lungo andare, il mais verrà largamente utilizzato come combustibile. Egli immagina come avverrà il raccolto, l'immagazzinamento, l'essiccazione e il confezionamento dei chicchi nei sacchi per la vendita.

Attualmente Ferwerda sta valutando la possibilità di utilizzare come combustibile l'intera pianta, ma questa ricerca non è stata ancora completata.

Un'altra cosa che Ferwerda deve prendere in considerazione è

Domanda 2: MAIS

Ferwerda paragona il mais usato come combustibile al mais usato come alimento.

Nella prima colonna della seguente tabella c'è un elenco di fenomeni che avvengono quando il mais brucia.

Questi fenomeni avvengono anche quando il mais fa da combustibile nel corpo di un animale?

Fai un cerchio intorno a «Sì» o a «No» per ciascuno dei fenomeni.

Quando il mais brucia:	Questo avviene anche quando il mais fa da combustibile nel corpo di un animale?
Viene consumato ossigeno.	Sì / No
Viene prodotto diossido di carbonio (anidride carbonica).	Sì / No
Viene prodotta energia.	Sì / No

diossido di carbonio non è la causa principale dell'effetto serra».

S307Q02

Domanda 3: LAVORARE SOTTO IL SOLE

Per bere durante la giornata, Pietro ha a disposizione una tazza di caffè caldo, ad una temperatura di circa 90°C , ed una tazza di acqua minerale fredda ad una temperatura di circa 5°C . Le tazze sono dello stesso materiale e della stessa dimensione ed il volume delle bevande è lo stesso. Pietro lascia le tazze appoggiate in una stanza, dove la temperatura è di circa 20°C .

Quali saranno con ogni probabilità le temperature del **caffè** e dell'**acqua minerale** dopo 10 minuti?

- A. 70°C e 10°C
- B. 90°C e 5°C
- C. 70°C e 25°C
- D. 20°C e 20°C



Il risultato di un'indagine sperimentale è la costruzione di un modello.

Cos'è un modello?

E' una semplificazione della realtà per comprenderla nei suoi tratti essenziali.

E' una rappresentazione della struttura di relazioni fra le variabili rilevanti di un fenomeno.

Differenza fra osservare, descrivere, spiegare e interpretare.

Per interpretare un fenomeno occorre arrivare a fare un modello di quel fenomeno.

Un intervento didattico su un argomento non può esaurirsi una volta giunti all'osservazione/descrizione, perché può non essere ancora avvenuta alcuna nuova conoscenza.

Prima di affrontare un argomento si deve identificare il modello

- aiuto a seguire un ordine
- a progettare i passi del percorso
- a selezionare i particolari superflui
- a puntare a (poche) cose essenziali
- a trasmettere l'unitarietà della scienza