



Unione europea
Fondo sociale europeo



MINISTERO DEL LAVORO
E DELLE POLITICHE SOCIALI
Direzione Generale per le Politiche
per l'Orientamento e la Formazione



PROVINCIA AUTONOMA
DI TRENTO



FSE 2007 – 2013, P.O. Ob. 2, Asse IV, ob.spec. H

“Modellizzazione e sperimentazione dei nuovi piani di studio fortemente ancorati all’obiettivo del rafforzamento della qualità dei percorsi di formazione/apprendimento in stretta connessione con le esigenze provenienti dal mercato del lavoro”

ELABORAZIONE CURRICOLO VERTICALE DI SCIENZE PER L’OBBLIGO DI ISTRUZIONE (6-16 ANNI):

DEFINIZIONE DI TRAGUARDI DI CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE

RETE DI SCUOLE C8:

- Istituto Comprensivo Chiese “Don Milani”
- Istituto Comprensivo di “Tione”,
- Istituto Comprensivo “Giudicarie Esteriori”
- Istituto Comprensivo “Val Rendena”,
- Istituto d’Istruzione “Lorenzo Guetti” di Tione
- Centro di Formazione Professionale CFP-ENAIP di Tione
- Centro di Formazione Professionale CFP-UPT di Tione

Insegnanti partecipanti:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| - Cristina Agnini | - Loreta Failoni |
| - Giulia Andina | - Michele Molinari |
| - Omar Appoloni | - Amalia Paletti |
| - Bruna Bonechi | - Anna Pasi |
| - Mariella Bonomini | - Carmen Salvaterra |
| - Danila Bugli | - Roberto Strangis |
| - Anita Erspamer | |

Esperti IPRASE e conduttori del gruppo:

- Dott.ssa Maria Antonietta Carrozza
- Dott.ssa Silvia Tabarelli

Sommario

Indicazioni per la lettura	3
Biennio: 1	4
Biennio: 2	6
Biennio: 3°	10
Biennio: 4°	15
Biennio: 5° LICEI	20
Biennio: 5° TECNICI	28

Indicazioni per la lettura

Il curriculum di scienze della Rete Giudicarie è stato costruito durante l'intero arco dell'anno scolastico ed è il risultato di una riflessione condivisa e di una negoziazione tra i docenti degli Istituti della Rete di Scuole del C8.

Riguardo alle conoscenze indicate nel curriculum si sottolinea che ciascuna scuola, sulla base delle scelte didattiche di competenza del proprio istituto, delle esperienze di apprendimento consolidate, delle specificità dei contesti, sceglierà le tematiche su cui intraprendere maggiori approfondimenti garantendo tuttavia la costruzione delle reti concettuali esplicitate nel curriculum. Ciò che si perseguirà nell'insegnamento delle scienze è la sostituzione del dominio dell'informazione per rafforzare quello dell'insegnamento di modi di pensare, artefatti, esperienze, linguaggi, modi di agire tipici delle scienze naturali e sperimentali. L'orientamento metodologico condiviso, derivato dalla più recenti ricerche condotte nel campo della didattica delle scienze è quello sostenuto nei documenti di indirizzo della Comunità Europea¹ che prevede per le scienze un approccio fenomenologico – operativo.

I docenti impegnati nel lavoro, ognuno dei quali è portatore di un sapere disciplinare ed esperienziale, si sono confrontati, a partire dal documento predisposto dalla Provincia Autonoma di Trento, su cosa e come insegnare per garantire le competenze richieste dai profili in uscita.

La prima azione è stata quella di trovare un lessico comune in termini di “conoscenze”, “abilità” e “competenze”, scegliendo di fare riferimento alle definizioni del Parlamento Europeo.

Per la declinazione del curriculum si è scelto di adottare lo schema proposto nelle Linee Guida del documento provinciale.

Il gruppo di lavoro della Rete ha ritenuto opportuno non compilare la quarta colonna (Traguardi di sviluppo della competenza a fine biennio) per le seguenti ragioni:

- la declinazione delle abilità relative alle tre competenze, per ciascun biennio, è adeguatamente dettagliata per permettere la costruzione di percorsi didattici che concorrono allo sviluppo delle competenze;
- le evidenze che saranno utilizzate per la strutturazione della prova di competenza di fine biennio sono facilmente rintracciabili nella colonna delle abilità e contestualizzate rispetto ai temi;
- di ciascuna abilità sono esplicitate le operazioni cognitive specifiche che sono alla base dei processi di conoscenza delle scienze (osservare, descrivere, classificare, confrontare, misurare, rappresentare, analizzare, riflettere e argomentare la presa di decisione);
- di ciascuna abilità sono indicate in maniera analitica le conoscenze su cui esse vengono esercitate

Di conseguenza fissare i traguardi per la valutazione delle competenze di fine biennio avrebbe comportato una generalizzazione tale da annullare la specificità delle varie fasi di ciascun biennio rispetto ai processi apprenditivi, l'evoluzione progressiva della dimensione laboratoriale della didattica a salvaguardia dell'approccio fenomenologico – operativo e la gradualità nella proposta dei contenuti.

Il documento elaborato rappresenta un punto di riferimento per i docenti che dovranno proporre la loro programmazione annuale. Si riconosce la possibilità che ogni docente, nel rispetto dei bisogni formativi specifici della propria classe, possa scegliere o inserire nella programmazione annuale ulteriori argomenti per costruire abilità e competenze aderendo a specifici progetti previsti dal Piano di Istituto. I nuovi argomenti dovranno sostituire alcuni di quelli già proposti a garanzia di una scansione temporale del piano di lavoro rispettosa di un approccio fenomenologico – operativo.

¹ Vedi Rapporto Eurydice 2006: L'insegnamento delle scienze in Europa..

Biennio: 1°			
COMPETENZA <i>indicano la “comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale; (...) le competenze sono descritte in termini di responsabilità ed autonomia”</i>	ABILITÀ <i>“indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare Know-how per portare a termine compiti o risolvere problemi; (...) le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l’uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti)”</i> - (al termine del biennio, lo studente, è in grado di ...)	CONOSCENZE <i>indicano il “risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative ad un settore di lavoro o di studio; (...) le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche”¹</i> - (e conosce) (in grassetto i contenuti essenziali)	Traguardi di sviluppo della competenza a fine biennio <i>In questa sezione vanno indicati i livelli attesi, come risultato di apprendimento del biennio, delle competenze di riferimento. I traguardi di sviluppo della competenza consentono di individuare le evidenze che saranno utilizzate per la strutturazione della prova di competenza di fine biennio</i>
1° competenza: Osservare, analizzare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e agli aspetti della vita quotidiana, formulare e verificare ipotesi, utilizzando semplici schematizzazioni e modellizzazioni	<ul style="list-style-type: none"> - osservare e descrivere le parti e i materiali degli oggetti; - classificare gli oggetti in base a funzioni, materiali, proprietà; - confrontare gli oggetti in base ad alcune proprietà (più alto di, più pesante di, più duro di ...). 	<ul style="list-style-type: none"> - gli oggetti e i materiali: legno, metallo, plastica, carta; - le caratteristiche di identificazione di oggetti e materiali; - la classificazione e la seriazione di oggetti e materiali. 	
2° competenza: Riconoscere le principali interazioni tra il mondo biotico e abiotico, individuando la problematicità dell’intervento antropico negli ecosistemi	<ul style="list-style-type: none"> - raccogliere dati frutto di osservazioni spontanee e guidate su temperatura, precipitazioni, stato del cielo; - mettere in relazione i dati con i cambiamenti stagionali di piante e animali; - descrivere la pianta nelle quattro stagioni individuando gli aspetti più evidenti del cambiamento nelle parti che lo manifestano; - riconoscere e identificare negli animali conosciuti dai bambini i differenti comportamenti durante 	<ul style="list-style-type: none"> - cambiamenti stagionali negli animali e nelle piante del nostro ambiente (vedi nota)²; - i parametri descrittivi dei cambiamenti stagionali: le caratteristiche osservabili che riguardano il clima, il comportamento degli animali; 	

	<p>le stagioni: il letargo, la migrazione</p> <ul style="list-style-type: none"> - mettere in relazione queste trasformazioni con dati ambientali: caldo e freddo, lunghezza del dì, precipitazioni e stato del cielo; - riconoscere ed individuare costanti e variabili sperimentali relativi al fenomeno della semina; - eseguire il controllo e la raccolta dati, l'osservazione, la quantificazione e la descrizione della crescita di alcune piante (fagiolo, lenticchie, piselli...) a partire dal seme. 	<ul style="list-style-type: none"> - l'alternanza del dì e della notte nelle quattro stagioni; - la semina: crescita e sviluppo di alcune piante (fagiolo, lenticchie, piselli...). 	
<p>3° competenza: Utilizza il proprio patrimonio di conoscenze per comprendere le problematiche scientifiche di attualità e per assumere comportamenti responsabili in relazione al proprio stile di vita, alla promozione della salute e all'uso di risorse</p>	<ul style="list-style-type: none"> - riconoscere ed illustrare i vantaggi della raccolta differenziata per l'ambiente e le persone. 	<ul style="list-style-type: none"> - la raccolta differenziata dei materiali trattati (vetro, carta, metalli, ceramica, plastica, umido). 	

¹ [Raccomandazione del Parlamento Europeo del 29 gennaio 2008 - Quadro europeo delle Qualifiche e dei titoli.](#)

Primo Biennio Note metodologiche

² L'insegnante imposta la raccolta di dati di esperienza diretta utili a descrivere le relazioni tra organismo e ambiente.

Biennio: 2°			
COMPETENZA <i>indicano la “comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale; (...) le competenze sono descritte in termini di responsabilità ed autonomia”</i>	ABILITÀ <i>“indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare Know-how per portare a termine compiti o risolvere problemi; (...) le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l’uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti)”</i> - (al termine del biennio, lo studente, è in grado di ...)	CONOSCENZE <i>indicano il “risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative ad un settore di lavoro o di studio; (...) le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche”³</i> - (e conosce) (in grassetto i contenuti essenziali)	Traguardi di sviluppo della competenza a fine biennio <i>In questa sezione vanno indicati i livelli attesi, come risultato di apprendimento del biennio, delle competenze di riferimento. I traguardi di sviluppo della competenza consentono di individuare le evidenze che saranno utilizzate per la strutturazione della prova di competenza di fine biennio</i>
1° competenza: Osservare, analizzare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e agli aspetti della vita quotidiana, formulare e verificare ipotesi, utilizzando semplici schematizzazioni e modellizzazioni	<ul style="list-style-type: none"> - osservare e descrivere il comportamento di liquidi nel passaggio di stato (solido e liquido); - osservare e descrivere i fenomeni naturali riguardanti l’acqua: evaporazione, ebollizione e solidificazione; - descrivere i processi di soluzione di sostanze nell’acqua; - distinguere operativamente sostanze solubili e non solubili in acqua; - definire operativamente una soluzione (vedi nota ⁴); - attraverso il confronto tra oggetti diversi, scoprire il modo per stabilire qual è più pesante, più lungo e ordinare in scala; - con recipienti di forma diversa, stabilire quale contiene più acqua (in ordine di volume) e ordinare 	l’acqua e altri liquidi: <ul style="list-style-type: none"> - l’acqua come liquido e il comportamento di liquidi diversi come olio e acetone; - Il ciclo dell’acqua in natura in relazione ai cambiamenti stagionali; proprietà chimiche della materia: <ul style="list-style-type: none"> - acqua come soluzione (acqua minerale/acqua del rubinetto) da cui si può ottenere l’acqua distillata; la pre-misura <ul style="list-style-type: none"> - misure non convenzionali; - il metodo di misura del volume di oggetti solidi irregolari; - la funzionalità degli strumenti e delle unità convenzionali di misura; 	

	<p>in scala;</p> <ul style="list-style-type: none"> - misurare operativamente, in situazioni concrete, proprietà di corpi; - riconoscere l'invarianza dell'unità di misura (vedi nota ⁵); - dati degli oggetti, identificare le grandezze misurabili e distinguere gli strumenti di misura dai campioni di misura (vedi nota ⁶); - Eseguire operazioni di confronto usando unità di misura convenzionali (vedi nota⁷); - Eseguire prove di misura per osservare il comportamento di Peso e Volume di corpi (solido, es. ghiaccio o naftalina, liquido, es. acqua, acetone, ...) sottoposti a riscaldamento/raffreddamento; - osservare, e descrivere il ciclo vitale di animali attraverso l'esperienza diretta e anche con l'uso di supporti multimediali; - osservare il comportamento di alcuni animali nel periodo dell'accoppiamento, riproduzione, cura della prole e difesa del territorio; - catalogare, con l'uso di filmati e immagini, alcuni comportamenti 	<p>le misure convenzionali:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le misure di peso (vedi nota ⁸); - le misure di temperatura (vedi nota); - le misure operative di volume e di capacità (vedi nota ⁹); - Il comportamento di peso e volume quando un "corpo" è soggetto a riscaldamento/raffreddamento fino al passaggio di stato (solido / liquido e viceversa). - il ciclo vitale di animali; - alcuni aspetti del comportamento degli animali. 	
--	--	--	--

	<p>in specie diverse;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificare le caratteristiche peculiari macroscopiche che distinguono i viventi dai non viventi. 		
<p>2° competenza: Riconoscere le principali interazioni tra il mondo biotico e abiotico, individuando la problematicità dell'intervento antropico negli ecosistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - riconoscere e descrivere le caratteristiche che accomunano tutti gli organismi che vivono nella stessa componente della biosfera; - individuare le conseguenze dell'urbanizzazione sui comportamenti animali e i problemi di riparo per gli animali che ne derivano. 	<ul style="list-style-type: none"> - le caratteristiche morfologiche che accomunano gli organismi che vivono nelle tre componenti della biosfera: aria, acqua, suolo (di superficie, terricoli). (vedi nota ¹⁰). 	-
<p>3° competenza: Utilizza il proprio patrimonio di conoscenze per comprendere le problematiche scientifiche di attualità e per assumere comportamenti responsabili in relazione al proprio stile di vita, alla promozione della salute e all'uso di risorse</p>	<ul style="list-style-type: none"> - confrontare dati sul consumo idrico del nostro territorio con quello di altre zone della Terra; - trarre conclusioni in merito ai consumi; - mettere in relazione con i comportamenti individuali; - elaborare soluzioni in merito all'uso consapevole dell'acqua; - schematizzare, in seguito a osservazioni dirette, la rete idrica dalla sorgente al rubinetto. 	<ul style="list-style-type: none"> - l'acqua e il problema delle fonti idriche. 	

³ [Raccomandazione del Parlamento Europeo del 29 gennaio 2008 - Quadro europeo delle Qualifiche e dei titoli:](#)

Secondo Biennio Note metodologiche :

⁴ Il concetto di solubilità sarà approfondito nel terzo biennio.

⁵ Per le unità di misura convenzionali si sottolinea che questa è la regola dell'uguaglianza.

⁶ Ad es. il metro è contemporaneamente campione di misura e strumento di misura, il kg è campione di misura della massa, mentre la bilancia è lo strumento di misura.

⁷ Per le unità di misura convenzionali si sottolinea la regola dell'unità di misura che, in base alla proprietà additiva, assegna un valore numerico alla caratteristica di un corpo; si assegna, cioè, un valore prestabilito, normalmente 1, alla proprietà di un determinato oggetto in un determinato stato facilmente riconoscibile e riproducibile (1 kg, 1 litro, 1 dm³).

⁸ A questo livello di età la distinzione tra **massa** (è la quantità di materia che costituisce un corpo e si misura nel confronto con una massa campione) e **peso** (è la forza con cui una determinata massa è attratta dalla gravità) è un ostacolo cognitivo, quindi è accettabile la confusione dei termini. È da tenere presente che anche il linguaggio comune induce questa confusione.

⁹ per la misura del volume non si usano formule di calcolo, ma si arriva alla misura convenzionale del volume attraverso procedimento operativi.

¹⁰ Questo tema è di importanza fondamentale in biologia ed è il fulcro della concezione evolutiva: si tratta infatti di attivare gli allievi ad eseguire confronti tra specie e phila diversi per scoprire quelle caratteristiche morfologiche che rendono evidenti la **convergenza evolutiva** come adattamento alle tre componenti della biosfera.

Biennio: 3°			
COMPETENZA <i>indicano la "comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale; (...) le competenze sono descritte in termini di responsabilità ed autonomia"</i>	ABILITÀ (vedi nota) ¹¹ <i>"indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare Know-how per portare a termine compiti o risolvere problemi; (...) le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti)"</i> - (al termine del biennio, lo studente, è in grado di ...)	CONOSCENZE (vedi nota) ¹¹ <i>indicano il "risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative ad un settore di lavoro o di studio; (...) le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche" ¹²</i> - (e conosce) (in grassetto i contenuti essenziali)	Traguardi di sviluppo della competenza a fine biennio <i>In questa sezione vanno indicati i livelli attesi, come risultato di apprendimento del biennio, delle competenze di riferimento. I traguardi di sviluppo della competenza consentono di individuare le evidenze che saranno utilizzate per la strutturazione della prova di competenza di fine biennio</i>
1° competenza: Osservare, analizzare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e agli aspetti della vita quotidiana, formulare e verificare ipotesi, utilizzando semplici schematizzazioni e modellizzazioni	<ul style="list-style-type: none"> - osservare e descrivere operativamente le proprietà fisiche che caratterizzano il mescolamento di due solidi; - osservare ad occhio nudo e con una lente di ingrandimento gruppi di sostanze solubili in acqua e gruppi di sostanze non solubili; - osservare e descrivere operativamente le proprietà chimiche di soluzioni acide e non – acide; - utilizzare appropriatamente indicatori naturali e artificiali di acidità in situazioni di problem solving (vedi nota ¹³); - descrivere la composizione del terreno nelle tre componenti di 	<ul style="list-style-type: none"> - definizione operativa di miscuglio eterogeneo e omogeneo; - definizione operativa di soluzione e solubilità: il significato scientifico e quello del senso comune relativo al termine "solubile" (vedi nota ¹⁵); - le soluzioni acide e il concetto di indicatore naturale; - la composizione del terreno: i tre principali componenti 	

	<p>base;</p> <ul style="list-style-type: none"> - confrontare terreni e descrivere le caratteristiche dei tre componenti; - mettere in relazioni alcune caratteristiche del terreno con le coltivazioni presenti nell'ambiente (vedi nota ¹⁴); - raccogliere dati relativi alla forma della Luna rispetto alla Terra (fasi); - giustificare sulla base della posizione reciproca: Sole-Terra-Luna fenomeni quali le eclissi; - Individuare e descrivere il comportamento di solidi e liquidi nelle loro proprietà macroscopiche (forma e volume) se inseriti in recipienti di forma diversa; - descrivere il comportamento di solidi diversi sottoposti a scalfittura e mettere in scala secondo la durezza; - descrivere il comportamento di liquidi diversi se lasciati scorrere attraverso un tubo sottile e mettere in scala secondo la viscosità; - osservare e confrontare solidi suddivisi e liquidi catalogando lo stato fisico in funzione della 	<p>(acqua, humus, e sostanze solubili in acqua) (vedi nota ¹⁵);</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fenomenologia delle fasi lunari e delle eclissi; - proprietà macroscopiche di solidi e liquidi: forma e volume; - la durezza: proprietà caratteristica dei solidi; - la viscosità: proprietà caratteristica dei liquidi (vedi nota ¹⁶); - solidi suddivisi (farina-zucchero-sabbia); 	
--	--	--	--

	<p>proprietà caratteristica: il comportamento della superficie libera rispetto al piano orizzontale;</p> <ul style="list-style-type: none"> - eseguire osservazioni in relazione a esperienze sull'aria in ambiente acqua/aria; - osservare, confrontare e descrivere il comportamento di una certa quantità di acqua e di aria contenuti in una siringa - raccogliere dati eseguendo esperienze concrete sul peso dell'aria e sulla pressione esercitata; - osservare e descrivere in condizioni operative gli effetti del riscaldamento di una certa quantità di aria contenuta in un contenitore; - raccogliere dati su esperienze di combustione per ricavare informazioni in merito ai tipi di gas presenti nell'aria; - condurre analisi dell'aria per rilevare la presenza di vapor acqueo e diossido di carbonio; - descrivere la morfologia del corpo di una pianta avendo come base i dati dell'osservazione; - distinguere le piante sulla base delle osservazioni delle parti 	<ul style="list-style-type: none"> - la materialità dell'aria; - le proprietà fisiche: comprimibilità, peso, volume, forma, pressione; - Fenomenologia della variazione del volume in funzione della variazione di temperatura; - la combustione; - le caratteristiche chimiche dell'aria: l'aria è un miscuglio di gas tra i quali ossigeno, vapor d'acqua e diossido di carbonio; - le parti della pianta e la loro funzione: radici-fusto-foglie-fiore-frutti; - Le parti della pianta e i loro 	
--	---	--	--

	<p>(fusto, radici, foglie, fiori, erbacee, arboree...);</p> <ul style="list-style-type: none"> - osservare e descrivere il fenomeno della capillarità; - osservare le foglie ed estrarre i pigmenti fogliari (clorofilla); - condurre osservazione in merito ai fiori identificandone le strutture. 	adattamenti all'ambiente (es. le piante grasse).	
<p>2° competenza: Riconoscere le principali interazioni tra il mondo biotico e abiotico, individuando la problematicità dell'intervento antropico negli ecosistemi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - identificare e illustrare la funzione delle parti macroscopiche del corpo di una pianta con il mondo abiotico; - individuare e descrivere le conseguenze del disboscamento in ambiente montano. 	<ul style="list-style-type: none"> - la relazione tra pianta e suolo; - le conseguenze del disboscamento nell'ambiente montano. 	
<p>3° competenza: Utilizza il proprio patrimonio di conoscenze per comprendere le problematiche scientifiche di attualità e per assumere comportamenti responsabili in relazione al proprio stile di vita, alla promozione della salute e all'uso di risorse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - utilizzare le conoscenze acquisite riguardo all'ambiente montano identificando e adottando comportamenti responsabili per la salvaguardia di animali e piante del proprio ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - le regole e i comportamenti adeguati alla salvaguardia di animali e piante del proprio ambiente; - elementi principali della normativa provinciale. 	

¹¹ I seguenti contenuti, in termini di abilità e conoscenze, sono affrontati nella 1° classe della scuola secondaria di 1° grado: la composizione del terreno, proprietà macroscopiche di solidi e liquidi (forma e volume), la durezza, la viscosità, solidi suddivisi, la materialità dell'aria, le proprietà fisiche dell'aria, le caratteristiche chimiche dell'aria.

¹² [Raccomandazione del Parlamento Europeo del 29 gennaio 2008 - Quadro europeo delle Qualifiche e dei titoli:](#)

Terzo Biennio Note metodologiche

¹³ Si possono preparare indicatori naturali (ad es. succo di cavolo, tè, ...) per testare le caratteristiche chimiche di una soluzione, distinguendo soluzioni acide da soluzioni non acide. È possibile costruire operativamente il concetto di soluzione acida e non-acida anche mediante una scala di comparazione con indicatori artificiali (es. fenolftaleina, blu di bromo timolo, ecc.) e la cartina di tornasole che è un indicatore universale. Con l'utilizzo della cartina di tornasole è possibile anche stabilire tra le varie soluzioni di acidi il grado di acidità e condurre prove sul fatto che la diluizione non cambia il carattere della soluzione.

¹⁴ L'aspetto prioritario nell'affrontare l'argomento è di rendere consapevoli che il terreno è costituito da granuli di diversa grandezza e fare acquisire il significato di "granulometria" del terreno (aggancio con i solidi suddivisi). Attraverso la setacciatura di terricci di provenienza diversa si può effettuare la separazione di granuli di dimensioni diverse e la seriazione di granuli in base alle dimensioni. Si può usare la lente contafili per osservare le caratteristiche dei granuli di suoli diversi per capire che sono di materiali diversi. È sufficiente che gli studenti, osservando il colore dei granuli, comprendano la loro diversa composizione (es. il calcare appare di colore bianco, il marrone rossiccio è il colore di terreni ferrosi ...) senza etichettare i differenti componenti.

Per quanto riguarda l'analisi dei componenti terreno, occorre mettere in evidenza la presenza di acqua, humus e di sostanze solubili in acqua.

Le esperienze che si possono fare su questo tema danno ragione della ricorsività del curriculum, in quanto è possibile il recupero delle conoscenze sui passaggi di stato dell'acqua per catalogare i componenti solubili in acqua. L'esperienza della combustione del terriccio può essere condotta per mettere in evidenza l'humus fornendo un aggancio anche per un successivo percorso sulla combustione.

È possibile condurre approfondimenti anche sulla stratificazione, l'assorbimento dell'acqua e la permeabilità del terreno.

¹⁵ In merito al concetto di solubile, solitamente la concezione degli studenti è che la sostanza solubile scompare. Occorre allora richiamare l'attenzione sul fatto che le proprietà dell'acqua con l'aggiunta della sostanza che si "è sciolta" cambiano. L'insegnante può favorire con domande la nascita di dubbi relativi alla "scomparsa", non occorre dare per forza risposte alla domanda, occorre invece innescare dubbi e curiosità per attivare risposte in merito, che possono venire da prove di separazione di miscugli omogenei sfruttando conoscenze sull'evaporazione che sono già in possesso favorendo momenti operativi di controllo delle ipotesi che possono emergere.

¹⁶ È importante lavorare su questa caratteristica dei liquidi perché il senso comune prende in considerazione solo il concetto di densità (è meno denso o più denso di) per confrontare due liquidi diversi ignorando il concetto corretto di viscosità.

Biennio: 4°

COMPETENZA <i>indicano la “comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale; (...) le competenze sono descritte in termini di responsabilità e autonomia”.</i>	ABILITÀ <i>“indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare Know-how per portare a termine compiti o risolvere problemi; (...) le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l’uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti) “.</i> <i>- (al termine del biennio, lo studente, è in grado di ...)</i>	CONOSCENZE <i>indicano il “risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative ad un settore di lavoro o di studio; (...) le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche”¹⁷</i> <i>- (e conosce)</i> (in grassetto i contenuti essenziali)	Traguardi di sviluppo della competenza a fine biennio <i>In questa sezione vanno indicati i livelli attesi, come risultato di apprendimento del biennio, delle competenze di riferimento. I traguardi di sviluppo della competenza consentono di individuare le evidenze che saranno utilizzate per la strutturazione della prova di competenza di fine biennio</i>
1° competenza: Osservare, analizzare e descrivere fenomeni appartenenti alla realtà naturale e agli aspetti della vita quotidiana, formulare e verificare ipotesi, utilizzando semplici schematizzazioni e modellizzazioni	<ul style="list-style-type: none">- esaminare la relazione che intercorre fra l’azione di una forza su una molla, per aggiunta di un peso all’estremità, e la deformazione della molla stessa, eseguendo varie misure;- valutare i risultati esprimendo la relazione tra forza e allungamento;- determinare il peso specifico di alcuni oggetti di materiali diversi mediante misure di peso e volume degli oggetti;- fare previsioni in merito al comportamento di solidi diversi immersi in un contenitore con acqua;- progettare prove di verifica per osservare il comportamento dei solidi immersi in acqua, registrare le osservazioni e confrontarle con le previsioni	<ul style="list-style-type: none">- forza e lavoro: legge di Hooke;- peso specifico e il galleggiamento (vedi nota ¹⁸);	

	<p>verbalizzando una spiegazione;</p> <ul style="list-style-type: none"> - eseguire misure di solidi diversi con il dinamometro tarato in aria e dopo l'immersione in acqua, registrare i risultati, confrontare le misure e trarre conclusioni; - usare le osservazioni sul galleggiamento dei solidi e la determinazione del peso specifico degli oggetti per spiegare il loro comportamento se immersi nell'acqua; - esaminare il legame tra carico e spostamento di una forza valutando il lavoro meccanico compiuto da una carrucola fissa; - eseguire misure sullo spostamento di un corpo con il dinamometro confrontare le varie situazioni e catalogare i diversi tipi di attrito (statico, radente, volvente); - eseguire esperienze simulate e misure e valutare la relazione tra forza di attrito radente/gravità, tipo e dimensione della superficie di appoggio/forza di attrito radente; - determinare la velocità di un corpo eseguendo varie misure del tempo impiegato a percorrere un dato spazio; 	<ul style="list-style-type: none"> - forza e lavoro: sistema di trasformazione delle forze, spostamento di una carrucola fissa; - lavoro e attrito. Vari tipi di attrito; - il moto rettilineo uniforme; 	
--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - esaminare i risultati delle misure e definire la grandezza misurata valutando da che cosa dipende; - esprimere sulla base delle misure effettuate la relazione tra velocità, tempo, spostamento; - descrivere le parti costituenti dell'apparato locomotore in termini di funzioni; - comparare animali con scheletro esterno e interno e individuare i vantaggi del secondo rispetto al primo; - osservare dal punto di vista macroscopico le strutture di sostegno e la locomozione di alcuni vertebrati e identificare sulla base delle osservazioni le funzioni dell'apparato locomotore; - applicare i concetti di forza per descrivere e spiegare la funzione degli arti come leve del corpo umano; - analizzare dati relativi ai rapporti tra superficie del corpo e superficie intestinale e formulare deduzioni - confrontare dati in merito alla lunghezza dell'intestino nei vertebrati e la lunghezza del corpo valutando la velocità di attraversamento e la lunghezza 	<ul style="list-style-type: none"> - il sostegno e la locomozione, le leve del corpo umano; - il fabbisogno alimentare nell'uomo. 	
--	--	---	--

	<p>dell'intestino;</p> <ul style="list-style-type: none"> - progettare una raccolta dati sulle abitudini alimentari personali; - costruire grafici sul numero di pasti e il tipo di alimenti del menù formulando considerazioni riguardo all'equilibrio nella distribuzione e varietà degli alimenti; - eseguire prove sperimentali per identificare le sostanze alimentari nei cibi; - eseguire prove quantitative per trovare le calorie prodotte da una stessa quantità di alimenti diversi; - ricercare e analizzare dati relativi ai fabbisogni alimentari tra vari tipi di persone con attività lavorative diverse; - calcolare con l'aiuto di tabelle il fabbisogno di energia di individui di sesso diverso in varie fasi dell'età e per diverse attività; - osservare tavole anatomiche, raccogliere dati sulle misure e i rapporti reciproci tra i principali organi interni e, sulla base dei dati, realizzare modelli rispettando tali rapporti; - osservare modelli anatomici, ricercare e descrivere funzioni e trovare le correlazioni tra i singoli organi e gli apparati. 		
--	--	--	--

<p>2° competenza: Riconoscere le principali interazioni tra il mondo biotico e abiotico, individuando la problematicità dell'intervento antropico negli ecosistemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> - riconoscere le relazioni trofiche dei viventi e stabilire collegamenti con la trasformazione del cibo e dell'energia; - raccogliere dati in relazione allo stato dell'ambiente individuando le principali conseguenze per la salute di animali e piante. 	<ul style="list-style-type: none"> - i cicli della materia/energia e l'intervento umano. 	
<p>3° competenza: Utilizza il proprio patrimonio di conoscenze per comprendere le problematiche scientifiche di attualità e per assumere comportamenti responsabili in relazione al proprio stile di vita, alla promozione della salute e all'uso di risorse</p>	<ul style="list-style-type: none"> - usare le conoscenze relative ai cicli della materia e analizzare problemi relativi al mantenimento dell'equilibrio dei cicli naturali, all'uso delle risorse idriche e di combustibili fossili elaborando possibili soluzioni; - utilizzare le conoscenze sulla forza di attrito ed elaborare conclusioni relative alla guida in determinate condizioni atmosferiche di cicli e motocicli. 	<ul style="list-style-type: none"> - i cicli della materia/energia e l'intervento umano; - le regole di prevenzione degli incidenti stradali. 	

17

[Raccomandazione del Parlamento Europeo del 29 gennaio 2008 - Quadro europeo delle Qualifiche e dei titoli:](#)

Quarto Biennio Note metodologiche

18

Il tema del galleggiamento è molto importante ed offre l'occasione per approfondire e sperimentare alcuni aspetti della fisica delle forze nei fluidi, acqua e aria. Il galleggiamento dipende dall'equilibrio tra la forza-peso, che è diretta verso il basso, e la spinta di Archimede, che è diretta verso l'alto: se la spinta ha intensità uguale alla forza-peso, il corpo galleggia, se è minore, il corpo è soggetto sempre a una forza diretta verso il basso, ma essa è minore della forza-peso, alla forza-peso, infatti, si oppone la spinta dell'acqua che è diretta verso l'alto; se questa è maggiore della forza peso, il corpo risale verso l'alto fino a galleggiare in superficie. È importante far eseguire esperienze di galleggiamento problematizzando e soprattutto favorendo la riflessione sulle forze in gioco (peso e volume). In tal senso le attività da proporre sono quelle di misura della forza peso di alcuni solidi con il dinamometro avendo cura di tararlo. La misurazione si esegue in aria e poi in acqua. Facendo la differenza tra le due forze è possibile determinare la spinta di Archimede.

Biennio: 5° LICEI

COMPETENZA <i>indicano la “comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale; (...) le competenze sono descritte in termini di responsabilità ed autonomia”</i>	ABILITÀ <i>“indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare Know-how per portare a termine compiti o risolvere problemi; (...) le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l’uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti)”</i> <i>- (al termine del biennio, lo studente, è in grado di ...)</i>	CONOSCENZE <i>indicano il “risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative ad un settore di lavoro o di studio; (...) le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche”¹⁹</i> <i>- (e conosce)</i>	Traguardi di sviluppo della competenza a fine biennio <i>In questa sezione vanno indicati i livelli attesi, come risultato di apprendimento del biennio, delle competenze di riferimento. I traguardi di sviluppo della competenza consentono di individuare le evidenze che saranno utilizzate per la strutturazione della prova di competenza di fine biennio</i>
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità	Scienze della Terra: <ul style="list-style-type: none"> - osservare il paesaggio e rilevare dati qualitativi riguardo all’azione degli agenti geomorfologici quali agenti di modellamento della superficie terrestre; - riconoscere le differenze nell’azione dei vari agenti geomorfologici che modellano il paesaggio; - associare determinate forme del territorio ai vari agenti che lo modellano; - osservare, riconoscere e descrivere sul proprio territorio gli effetti degli agenti erosivi. Biologia: <ul style="list-style-type: none"> - osservare e confrontare “oggetti viventi” e non viventi dell’esperienza quotidiana e rilevare le peculiarità che li distinguono; 	Scienze della Terra: <ul style="list-style-type: none"> - l’azione dei principali agenti geomorfologici che modellano il paesaggio montano: fiumi, ghiacciai, azione della gravità, acque sotterranee; - le varie forme del paesaggio determinate dagli agenti geomorfologici. Biologia: <ul style="list-style-type: none"> - l’oggetto di studio della biologia (vedi nota ²³); 	

	<ul style="list-style-type: none"> - applicare, il metodo della biologia (analisi, sintesi descrizione) a “oggetti” di studio biologico (un animale, pianta, un fiore...), descrivendo rapporti simmetrici, posizionali e numerici dei costituenti; - confrontare organismi differenti (ad esempio insetti diversi, o vertebrati diversi), comparando le diverse parti (apparati boccali per gli insetti, gli arti per i vertebrati) ricavando le omologie (vedi nota ²⁰); - allestire e osservare preparati a fresco (di foglie, di fiori di iris, squame di cipolla, mucosa boccale, fegato di pollo,) di organismi pluricellulari e unicellulari (yogurt, e infusori); - rilevare l'unità fisiologica comune degli organismi animali e vegetali e unicellulari (la cellula) e la diversità che caratterizza l'unità stessa nei tre gruppi di organismi; - descrivere i costituenti dell'unità osservata; - identificare e descrivere i livelli di complessità di un organismo: cellula, tessuto, organo, apparato; - condurre osservazioni con strumenti ottici (lente contafili, 	<ul style="list-style-type: none"> - l'organismo pluricellulare come sistema complesso: i livelli di scala di complessità dell'organismo; - i livelli di scala delle dimensioni (dal limite di visibilità dell'occhio al micron); 	
--	---	---	--

	<p>stereo microscopio e microscopio ottico) e operativamente attribuire dimensioni alle cellule animali, vegetali e unicellulari osservate;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ricavare, sulla base di dati sperimentali forniti degli incroci eseguiti da Mendel, le leggi dell'ereditarietà dei caratteri mendeliani nelle piante di piselli; - modellizzare, sulla base dei dati relativi ai risultati degli incroci, il comportamento dei fattori ereditari mendeliani trasmissibili da una generazione alla successiva; - effettuare osservazioni riguardo agli organismi appartenenti a specie diverse che vivono nei tre ambienti (aria, acqua e terra) rilevando le convergenze evolutive (strutture analoghe specializzate per vivere nei dati ambienti); - analizzare differenti vertebrati e individuare il loro piano organizzativo generale rilevando la continuità filogenetica (vedi nota ²¹) - confrontare strutture morfologiche per identificare e descrivere i diversi adattamenti 	<ul style="list-style-type: none"> - i meccanismi dell'ereditarietà biologica; - la teoria dell'ereditarietà; - l'evoluzione, i fatti: gli adattamenti all'ambiente, la filogenesi e le parentele tra i 	
--	---	--	--

	<p>all'ambiente (adattamento al salto, alla corsa, al nuoto, al volo,ecc);</p> <ul style="list-style-type: none"> - osservare ed analizzare organismi diversi di una stessa specie, confrontare gli organismi tra loro ed evidenziare le differenze che li caratterizzano; - ipotizzare, sulla base di situazioni problematiche, i vantaggi della variabilità intraspecifica per popolazioni di organismi di una stessa specie. <p>Chimica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eseguire esperienze relative ai passaggi di stato di sostanze conosciute riconoscendo le variabili da controllare; - valutare operativamente l'influenza della variazione di pressione sul punto di ebollizione dell'acqua; - eseguire separazioni di miscugli omogenei ed eterogenei Identificando le tecniche di separazione in funzione del tipo di miscuglio; - usare le tecniche di separazione per dimostrare, dato un sistema omogeneo, se esso è formato da uno o più componenti; - riconoscere il carattere assunto 	<p>viventi, la diversità intraspecifica e interspecifica;</p> <ul style="list-style-type: none"> - le cause dell'evoluzione: la competizione, lotta per l'esistenza e la selezione naturale nelle popolazioni di un territorio <p>Chimica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - trasformazioni fisiche della materia:fusione/solidificazione , ebollizione/condensazione (di sostanze e soluzioni), sublimazione/solidificazione; - miscugli e soluzioni; - il carattere acido, basico o 	
--	---	---	--

	<p>dalla soluzione in presenza di alcune sostanze solubili, tra cui i sali;</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizzare e confrontare operativamente la solubilità di alcuni sali e mettere in scala le sostanze in funzione della solubilità; - riconoscere nella vita quotidiana fenomeni di trasformazioni fisiche e chimiche; - riconoscere, sulla base di indizi rilevabili macroscopicamente, se tra due o più sostanze a contatto avviene una reazione chimica (vedi nota ²²); - generalizzare, da una serie di osservazioni di trasformazioni chimiche, gli indizi su cui si basano le proprie valutazioni; - utilizzare le reazioni chimiche per la classificazione e la preparazione delle sostanze (es. acidi, basi e Sali); - utilizzare le conoscenze sulle reazioni chimiche per prevedere il comportamento di prodotti di uso comune; - riconoscere nella vita quotidiana fenomeni di trasformazione chimica; - progettare il controllo delle masse durante una trasformazione chimica e 	<p>neutro di una soluzione con l'uso di indicatori universali;</p> <ul style="list-style-type: none"> - sali in soluzione e solubilità di alcuni Sali; - le trasformazioni chimiche e la legge di Lavoisier. 	
--	--	--	--

	spiegare su basi operative il comportamento stesso.		
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza	<p>Scienze della Terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usare le informazioni sui passaggi di stato della materia per spiegare le trasformazioni subite dall'acqua; - osservare, riconoscere e descrivere, sul proprio territorio, gli effetti di fenomeni dovuti agli agenti erosivi; - osservare e descrivere i segni del movimento dei torrenti e ghiacciai nel modellamento del territorio montano; <p>Biologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrivere un ambiente naturale e classificare le specie della comunità ecologica, le specializzazioni adattative, i ruoli ecologici, le strategie di condivisione dello stesso ambiente, le strategie di competizione; - analizzare comunità di ambienti differenti e generalizzare i ruoli funzionali che caratterizzano la componente biotica di un qualsiasi ambiente (produttori, consumatori, detritivori e decompositori); - Analizzare interazioni di piante e animali e gli scambi di materia 	<p>Scienze della Terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il ciclo dell'acqua; - l'erosione e l'abrasione, il termoclastismo e il crioclastismo; - il movimento delle acque correnti; - il movimento di un ghiacciaio e la sua generazione. <p>Biologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lo studio di un ambiente (il fiume, o il lago, o il bosco, o lo stagno...) e gli scambi energetici; 	

	<p>tra questi, l'atmosfera e il suolo valutandone la biodiversità;</p> <p>Chimica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - progettare osservazioni riguardo al riscaldamento /raffreddamento in ambiente costante di alcune sostanze liquide e solide conosciute e proporre generalizzazioni; - usare il punto di ebollizione o di fusione per identificare alcune sostanze di uso comune. 	<p>Chimica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le trasformazioni fisiche e chimiche. 	
--	--	--	--

19

[Raccomandazione del Parlamento Europeo del 29 gennaio 2008 - Quadro europeo delle Qualifiche e dei titoli:](#)

Quinto Biennio Licei Note metodologiche

20

Si definiscono omologhi gli organi che nel piano costruttivo di un organismo assumono la stessa struttura morfologica fondamentale. Impostare operazioni di comparazione per rilevare l'omologia è molto importante e, dal punto di vista didattico, è imprescindibile per far afferrare in modo corretto l'idea di evoluzione e in particolare di adattamento. Inoltre è la strada fondamentale che conduce gli studenti a sperimentare il metodo induttivo con cui la biologia costruisce le sue conoscenze. Infatti, ad esempio, che nel piano costruttivo del corpo degli insetti le parti di un organo (l'apparato boccale), assumano la stessa posizione, è un'idea che non deriva né dalla semplice osservazione, né dalla conoscenza della funzione delle parti, perché forma e funzione sono completamente diverse, quindi non danno la possibilità di trarre indicazioni circa l'omologia. Se il parametro di confronto è la "posizione reciproca" rispetto a tutto il corpo e lo si applica all'oggetto di studio, effettuando in relazione a questo le osservazioni, si arriva al concetto di omologia. Quando si afferma che due organi sono omologhi si costituisce un nesso sistematico che non è contenuto in nessuna delle osservazioni singole. Molte osservazioni comparative possono condurre a questo enunciato (legge). Il metodo con cui si è giunti alla legge è l'induzione (metodo che dal particolare risale al generale).

21

Ad esempio il piano organizzativo dei mammiferi è caratterizzato dalla simmetria bilaterale, da 4 arti, dall'inclusione del sistema nervoso centrale nella scatola cranica e nella colonna vertebrale, dal tipo di rivestimento cutaneo, dal genere e dalla posizione degli organi interni ecc. In questo piano assumono la stessa posizione l'ala del pipistrello, la zampa atta a scavare di una talpa, la pinna di una balena, il nostro braccio. Le parti ossee degli arti, ad esempio quelle anteriori mostrano lo stesso numero di pezzi ossei: braccio, avambraccio, carpo, metacarpo e dita anche se la loro forma è differente. L'ala del pipistrello e l'ala di un insetto sono invece strutture analoghe, cioè hanno la stessa funzione ma non sono strutture dello stesso piano organizzativo, pipistrello e farfalle hanno piani organizzativi diversi. L'omologia dal punto di vista evolutivo ha una sola causa: conferma la discendenza da una forma atavica comune.

22

A questo livello d'età le trasformazioni chimiche debbono essere proposte agli studenti in modo operativo e fenomenologico osservativo. Il riconoscimento deve essere impostato qualitativamente attraverso indizi macroscopici facilmente riconoscibili e riproducibili. Sono tali: lo sviluppo di gas, di calore, la sottrazione di calore, la formazione di

precipitato, il cambiamento di colore. Ovviamente l'osservazione deve basarsi sulla descrizione dei sistemi prima e dopo il contatto, in tal caso è necessario abituare gli studenti all'utilizzo di tabelle per la registrazione dei dati che essi possono progettare scegliendo gli indicatori adatti.

²³ L'oggetto di studio della biologia è la "natura vivente" a tale scopo si sottolinea che la **natura** si definisce come il complesso degli oggetti con cui veniamo a contatto attraverso l'esperienza e che non sono opera dell'uomo. Questo significa che tutto ciò che non risale ad esperienza esula dalle scienze naturali. Ciò che deriva dall'esperienza vissuta non è ancora scienza: l'esperienza deve sempre essere elaborata in **modo controllabile** e con **metodi** riconosciuti ed accettati dalla comunità scientifica. La biologia come scienza ha lo scopo di conoscere quali manifestazioni rilevabili negli esseri viventi li distinguono dagli oggetti senza vita. Il concetto di essere vivente implica un complesso di manifestazioni che si può far risalire a pochi tipi di caratteristiche fondamentali: ricambio materiale, crescita, riproduzione, eccitabilità, ma un concetto unificante è l'Unità di base che è la cellula (come unità di base strutturale dai batteri all'uomo) oppure l'unità di base strutturale costituita dagli acidi nucleici che accomunano i viventi dai virus all'uomo. La biologia si occupa di entità con queste caratteristiche chiedendosi a quali leggi obbediscono le manifestazioni rilevabili in esse. Il metodo impiegato per giungere a formulare le leggi è fondamentalmente simile a quello di tutte le scienze naturali e procede attraverso l'analisi, la sintesi e l'induzione. Le scienze naturali inoltre formulano enunciati che si esprimono attraverso le descrizioni o le spiegazioni. Esse vengono espresse dopo l'operazione di sintesi, le descrizioni in particolare richiedono sempre la fase di rappresentazione schematica, questa fase permette osservazioni su rapporti simmetrici, posizionali e numerici che spesso sono opera dell'intelletto. NB ogni scienza è sempre una costruzione dell'intelletto. Uno dei mezzi di conoscenza biologica più importante è il **confronto**, l'anatomia comparata è una branca della scienza che ha raggiunto le sue conoscenze attraverso questa operazione logica, il confronto ha permesso di enunciare i concetti di "piano organizzativo", "piano strutturale", di omologia e analogia fondamentali per le conoscenze evolutive. Sulla base della sintesi possono nascere quesiti biologici, ad esempio: come si sono formate le varie parti del fiore?(quesito evolutivo); come sono strutturate le parti del fiore? La domanda investe il campo della citologia e della istologia

Biennio: 5° TECNICI

COMPETENZA <i>indicano la “comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e personale; (...) le competenze sono descritte in termini di responsabilità ed autonomia”</i>	ABILITÀ <i>“indicano le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare Know-how per portare a termine compiti o risolvere problemi; (...) le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l’uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) o pratiche (comprendenti l’abilità manuale e l’uso di metodi, materiali, strumenti)”</i> <i>- (al termine del biennio, lo studente, è in grado di ...)</i>	CONOSCENZE <i>indicano il “risultato dell’assimilazione di informazioni attraverso l’apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative ad un settore di lavoro o di studio; (...) le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche”²⁴</i> <i>- (e conosce)</i>	Traguardi di sviluppo della competenza a fine biennio <i>In questa sezione vanno indicati i livelli attesi, come risultato di apprendimento del biennio, delle competenze di riferimento. I traguardi di sviluppo della competenza consentono di individuare le evidenze che saranno utilizzate per la strutturazione della prova di competenza di fine biennio</i>
Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale ed artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità	Scienze della Terra: <ul style="list-style-type: none"> - Osservare e descrivere le caratteristiche dei principali tipi di rocce raccolte nell’ambiente; - Distinguere gli agenti endogeni ed esogeni che hanno portato alla genesi dei principali gruppi litologici. - osservare il paesaggio e rilevare dati qualitativi riguardo all’azione degli agenti geomorfologici quali agenti di modellamento della superficie terrestre; - riconoscere le differenze nell’azione dei vari agenti geomorfologici che modellano il paesaggio; - associare determinate forme del territorio ai vari agenti che lo modellano; - osservare, riconoscere e descrivere sul proprio territorio 	Scienze della Terra: <ul style="list-style-type: none"> - Il ciclo litologico e i gruppi di rocce. - l’azione dei principali agenti geomorfologici che modellano il paesaggio montano: fiumi, ghiacciai, azione della gravità, acque sotterranee; - le varie forme del paesaggio determinate dagli agenti geomorfologici. 	

	<p>gli effetti degli agenti erosivi;</p> <p>Biologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - osservare e confrontare “oggetti viventi” e non viventi dell’esperienza quotidiana e rilevare le peculiarità che li distinguono; - applicare, il metodo della biologia (analisi, sintesi descrizione) a “oggetti” di studio biologico (un animale, pianta, un fiore...), descrivendo rapporti simmetrici, posizionali e numerici dei costituenti; - confrontare organismi differenti (ad esempio insetti diversi, o vertebrati diversi), comparando le diverse parti (apparati boccali per gli insetti, gli arti per i vertebrati) ricavando le omologie (vedi nota ²⁵); - allestire e osservare preparati a fresco (di foglie, di fiori di iris, squame di cipolla, mucosa boccale, fegato di pollo,) di organismi pluricellulari e unicellulari (yogurt, e infusori); - rilevare l’unità fisiologica comune degli organismi animali e vegetali e unicellulari (la cellula) e la diversità che caratterizza l’unità stessa nei tre 	<p>Biologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l’oggetto di studio della biologia (vedi nota ²⁷); - l’organismo pluricellulare come sistema complesso: i livelli di scala di complessità dell’organismo; - i livelli di scala delle dimensioni (dal limite di visibilità dell’occhio al micron); 	
--	--	--	--

	<p>gruppi di organismi;</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrivere i costituenti dell'unità osservata; - identificare e descrivere i livelli di complessità di un organismo: cellula, tessuto, organo, apparato; - condurre osservazioni con strumenti ottici (lente contafili, stereo microscopio e microscopio ottico) e operativamente attribuire dimensioni alle cellule animali, vegetali e unicellulari osservate; - ricavare, sulla base di dati sperimentali forniti degli incroci eseguiti da Mendel, le leggi dell'ereditarietà dei caratteri mendeliani nelle piante di piselli; - modellizzare, sulla base dei dati relativi ai risultati degli incroci, il comportamento dei fattori ereditari mendeliani trasmissibili da una generazione alla successiva; - Usare simulazioni e modellizzazioni per identificare ed esplicitare la relazione tra divisione cellulare, cellule germinali, cromosomi e caratteri ereditari; - effettuare osservazioni riguardo agli organismi appartenenti a 	<ul style="list-style-type: none"> - i meccanismi dell'ereditarietà biologica; - la teoria dell'ereditarietà; - i processi di divisione cellulare e il contenuto genetico della cellula; - l'evoluzione, i fatti: gli adattamenti all'ambiente, la 	
--	---	--	--

	<p>specie diverse che vivono nei tre ambienti (aria, acqua e terra) rilevando le convergenze evolutive (strutture analoghe specializzate per vivere nei dati ambienti);</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizzare differenti vertebrati e individuare il loro piano organizzativo generale rilevando la continuità filogenetica (vedi nota ²⁶); - confrontare strutture morfologiche per identificare e descrivere i diversi adattamenti all'ambiente (adattamento al salto, alla corsa, al nuoto, al volo, ecc); - osservare ed analizzare organismi diversi di una stessa specie, confrontare gli organismi tra loro ed evidenziare le differenze che li caratterizzano; - ipotizzare, sulla base di situazioni problematiche, i vantaggi della variabilità intraspecifica per popolazioni di organismi di una stessa specie. 	<p>filogenesi e le parentele tra i viventi, la diversità intraspecifica e interspecifica;</p> <ul style="list-style-type: none"> - le cause dell'evoluzione: la competizione, lotta per l'esistenza e la selezione naturale nelle popolazioni di un territorio. 	
<p>Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza</p>	<p>Scienze della Terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usare le informazioni sui passaggi di stato della materia per spiegare le trasformazioni subite dall'acqua; - osservare, riconoscere e 	<p>Scienze della Terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il ciclo dell'acqua; - l'erosione e l'abrasione, il 	

	<p>descrivere, sul proprio territorio, gli effetti di fenomeni dovuti agli agenti erosivi;</p> <ul style="list-style-type: none"> - osservare e descrivere i segni del movimento dei torrenti e ghiacciai nel modellamento del territorio montano; <p>Biologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrivere un ambiente naturale e classificare le specie della comunità ecologica, le specializzazioni adattative, i ruoli ecologici, le strategie di condivisione dello stesso ambiente, le strategie di competizione; - Analizzare comunità di ambienti differenti e generalizzare i ruoli funzionali che caratterizzano la componente biotica di un qualsiasi ambiente (produttori, consumatori, detritivori e decompositori); - analizzare interazioni di piante e animali e gli scambi di materia tra questi, l'atmosfera e il suolo valutandone la biodiversità. 	<p>termoclastismo e il crioclastismo;</p> <ul style="list-style-type: none"> - il movimento delle acque correnti; - il movimento di un ghiacciaio e la sua generazione. <p>Biologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lo studio di un ambiente (il fiume, o il lago, o il bosco, o lo stagno...) e gli scambi energetici. 	
--	--	---	--

Quinto Biennio Tecnici Note metodologiche

²⁵ Si definiscono omologhi gli organi che nel piano costruttivo di un organismo assumono la stessa struttura morfologica fondamentale. Impostare operazioni di comparazione per rilevare l'omologia è molto importante e, dal punto di vista didattico, è imprescindibile per far afferrare in modo corretto l'idea di evoluzione e in particolare di adattamento. Inoltre è la strada fondamentale che conduce gli studenti a sperimentare il metodo induttivo con cui la biologia costruisce le sue conoscenze. Infatti, ad esempio, che nel piano costruttivo del corpo degli insetti le parti di un organo (l'apparato boccale), assumano la stessa posizione, è un'idea che non deriva né dalla semplice osservazione, né dalla conoscenza della funzione delle parti, perché forma e funzione sono completamente diverse, quindi non danno la possibilità di trarre indicazioni circa l'omologia. Se il parametro di confronto è la "posizione reciproca" rispetto a tutto il corpo e lo si applica all'oggetto di studio, effettuando in relazione a questo le osservazioni, si arriva al concetto di omologia. Quando si afferma che due organi sono omologhi si costituisce un nesso sistematico che non è contenuto in nessuna delle osservazioni singole. Molte osservazioni comparative possono condurre a questo enunciato (legge). Il metodo con cui si è giunti alla legge è l'induzione (metodo che dal particolare risale al generale).

²⁶ Ad esempio il piano organizzativo dei mammiferi è caratterizzato dalla simmetria bilaterale, da 4 arti, dall'inclusione del sistema nervoso centrale nella scatola cranica e nella colonna vertebrale, dal tipo di rivestimento cutaneo, dal genere e dalla posizione degli organi interni ecc. In questo piano assumono la stessa posizione l'ala del pipistrello, la zampa atta a scavare di una talpa, la pinna di una balena, il nostro braccio. Le parti ossee degli arti, ad esempio quelle anteriori mostrano lo stesso numero di pezzi ossei: braccio, avambraccio, carpo, metacarpo e dita anche se la loro forma è differente. L'ala del pipistrello e l'ala di un insetto sono invece strutture analoghe, cioè hanno la stessa funzione ma non sono strutture dello stesso piano organizzativo, pipistrello e farfalle hanno piani organizzativi diversi. L'omologia dal punto di vista evolutivo ha una sola causa: conferma la discendenza da una forma atavica comune.

²⁷ L'oggetto di studio della biologia è la "natura vivente" a tale scopo si sottolinea che la **natura** si definisce come il complesso degli oggetti con cui veniamo a contatto attraverso l'esperienza e che non sono opera dell'uomo. Questo significa che tutto ciò che non risale ad esperienza esula dalle scienze naturali. Ma ciò che deriva dall'esperienza vissuta non è ancora scienza: l'esperienza deve sempre essere elaborata in **modo controllabile** e con **metodi** riconosciuti ed accettati dalla comunità scientifica. La biologia come scienza ha lo scopo di conoscere quali manifestazioni rilevabili negli esseri viventi li distinguono dagli oggetti senza vita. Il concetto di essere vivente implica un complesso di manifestazioni che si può far risalire a pochi tipi di caratteristiche fondamentali: ricambio materiale, crescita, riproduzione, eccitabilità, ma un concetto unificante è l'Unità di base che è la cellula (come unità di base strutturale dai batteri all'uomo) oppure l'unità di base strutturale costituita dagli acidi nucleici che accomunano i viventi dai virus all'uomo. La biologia si occupa di entità con queste caratteristiche chiedendosi a quali leggi obbediscono le manifestazioni rilevabili in esse. Il metodo impiegato per giungere a formulare le leggi è fondamentalmente simile a quello di tutte le scienze naturali e procede attraverso l'analisi, la sintesi e l'induzione. Le scienze naturali inoltre formulano enunciati che si esprimono attraverso le descrizioni o le spiegazioni. Esse vengono espresse dopo l'operazione di sintesi, le descrizioni in particolare richiedono sempre la fase di rappresentazione schematica, questa fase permette osservazioni su rapporti simmetrici, posizionali e numerici che spesso sono opera dell'intelletto. NB ogni scienza è sempre una costruzione dell'intelletto. Uno dei mezzi di conoscenza biologica più importante è il **confronto**, l'anatomia comparata è una branca della scienza che ha raggiunto le sue conoscenze attraverso questa operazione logica, il confronto ha permesso di enunciare i concetti di "piano organizzativo", "piano strutturale", di omologia e analogia fondamentali per le conoscenze evolutive. Sulla base della sintesi possono nascere quesiti biologici, ad esempio: come si sono formate le varie parti del fiore?(quesito evolutivo); come sono strutturate le parti del fiore? La domanda investe il campo della citologia e della istologia