

Programma quadro d'insegnamento per la disciplina “ Scienze naturali – settore SUP agricoltura ed economia forestale”

Riforma 2015

Obiettivi di formazione generale

L'insegnamento delle scienze naturali comprende la biologia, la chimica e la fisica, con l'obiettivo di sviluppare e stimolare l'interesse delle persone in formazione per i fenomeni quotidiani. Esso affina il pensiero logico, la capacità di osservazione, analisi, astrazione, interpretazione e consente un ragionamento deduttivo.

L'insegnamento è orientato verso i tre ambiti principali natura, scienza e uomo:

- Natura: le persone in formazione familiarizzano con i processi che avvengono in natura. Affinano la loro visione sistemica di questi processi e vengono incoraggiati verso un comportamento rispettoso nei confronti dell'ambiente
- Scienza: le persone in formazione vengono introdotte al pensiero scientifico, che coniuga rigore e precisione, e al suo metodo di lavoro, che unisce sperimentazione, modellizzazione e applicazione. Acquisiscono i riferimenti di base per sviluppare una riflessione personale in merito ad aspetti tecnologici e ambientali nell'ottica dello sviluppo sostenibile
- Uomo: le persone in formazione si riconoscono nella relazione con le scienze naturali e ricevono indicazioni per la salvaguardia della salute dell'uomo e del suo ambiente

L'insegnamento della biologia spiega, da una prospettiva scientifica, il fenomeno della vita. Le persone in formazione interiorizzano i principi che regolano il funzionamento degli organismi viventi e che influenzano le interazioni tra l'uomo, gli altri esseri viventi e il loro ambiente.

L'insegnamento della chimica fornisce approfondimenti di base sulla struttura, le proprietà e la trasformazione delle sostanze, ampliando così le conoscenze scientifiche e la visione del mondo della persona in formazione. In particolare con l'uso del modello atomico e molecolare la persona in formazione può comprendere, rappresentare e spiegare fenomeni osservabili ogni giorno.

L'insegnamento della fisica aiuta a capire i fenomeni naturali e a considerarli in un contesto di pensiero più ampio. Le persone in formazione scoprono, attraverso esperimenti, le leggi fisiche e le applicano matematicamente.

Nel complesso le lezioni di queste materie insegnano alle persone in formazione i principi della cultura scientifica e permettono loro di maturare la comprensione dell'importanza e del significato delle scienze naturali rispetto a società, tecnica, ambiente, economia e politica. Le persone in formazione acquisiscono gli strumenti concettuali necessari per confrontarsi con i coetanei in merito a temi riguardanti la scienza e vengono in questo modo introdotti a dibattiti importanti riguardanti la società.

In generale, le scienze sono al centro degli sviluppi tecnologici e delle problematiche legate alla loro attuazione (produzione, utilizzo e smaltimento). Esse rappresentano un'opportunità privilegiata per affrontare in modo trasversale e interdisciplinare le questioni relative allo sviluppo sostenibile (Tratto da PQ 18.12.12 pag. 74).

Nucleo di sapere: “L'uomo sul pianeta terra”.

Competenze trasversali

Nelle persone in formazione vengono stimolate in particolare le seguenti competenze trasversali:

- Capacità riflessive: analizzare, collegare e considerare in modo sistemico i fenomeni, farsi un'opinione su un argomento di attualità, discutere di questioni etiche in merito al rapporto tra le scienze sperimentali, l'uomo e l'ambiente; essere critico rispetto alle informazioni diffuse dai media
- Competenza sociale: sviluppare lavori in team

- Competenza linguistica: utilizzare la terminologia scientifica con chiarezza e precisione, capire e riassumere semplici testi scientifici, padroneggiare diversi linguaggi tecnici e utilizzarli per esprimersi e discutere
- Interessi: sviluppare interesse e curiosità nei confronti di questioni scientifiche, essere sensibile a questioni relative ad ambiente, tecnologia, sviluppo sostenibile, salute e altre problematiche sociali
- Gestione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (competenze TIC): ricercare informazioni mirate su argomenti scientifici, in particolare relativi alle scienze naturali (Tratto da PQ 18.12.12 pag.74)

Ambiti e competenze disciplinari

AMBITI DI APPRENDIMENTO	COMPETENZE	ORE (lezioni)	TASSONOMIA	APPROCCIO INTERDISCIPLINARE TEMATICO	
Materia 1 – Scienze naturali 1 (biologia e chimica)					
1. Fondamenti		35		Storia e politica, italiano, inglese (Darwin)	
1.1. Sistematica	Classificare gli esseri viventi in regni e citare le caratteristiche più importanti di ogni regno		C2	Es: teoria abiogenesi/biogenesi, lettura libri sull'evoluzione (Darwin), Scoperte importanti (microscopia)	
1.2. Evoluzione	Spiegare i passi più importanti dell'origine della vita		C2		
	Affrontare la teoria sistemica dell'evoluzione		C3		
1.3. Biologia cellulare	Riconoscere le differenti strutture cellulari (procarioti, eucarioti, cellule animali e vegetali) e gli organuli, descrivere le loro funzioni		C2		
	Allestire e osservare al microscopio preparati biologici		C4		
	Distinguere i gruppi di sostanze (proteine, acidi nucleici, lipidi e glucidi)		C2		
	Descrivere il ciclo cellulare, mitosi, meiosi, formazione e differenziazione della cellula		C2		
2. Microbiologia		30			Storia e politica, italiano
2.1. Sistematica	Distinguere le caratteristiche principali e i gruppi di microorganismi		C2		Es: storia delle malattie infettive (peste, colera,...); lettura di libri gialli, armi biologiche, ...
	Spiegare lo sviluppo dei microorganismi		C3		
2. Batteri	Citare la presenza, l'importanza e le condizioni di crescita		C1		
	Confrontare i batteri grampositivi e gramnegativi		C3		
	Spiegare le diverse fasi della curva di crescita		C2		
	Illustrare modelli di crescita		C2		
	Presentare la formazione delle endospore		C1		
	Citare malattie infettive e fornire informazioni significative sulle opzioni di trattamento (antibiotici)		C3		
2.3. Virus	Descriverne proprietà e importanza		C2		
	Spiegare i cicli di vita di batteriofagi e retrovirus (p. es. HIV)		C2		
	Spiegare la difesa immunitaria ad esempio per influenza e HIV (AIDS)		C3		
	Citare malattie infettive		C2		
2.4. I funghi	Descrivere caratteristiche generali, condizioni di presenza, modi di vita e significato		C2		
	Elencare i rappresentanti dei funghi inferiori e superiori (ascomiceti e basidiomiceti)		C1		
	Descrivere l'importanza e la costituzione dei lieviti		C2		
	Citare le funzioni della riproduzione sessuale e asessuale		C1		

	Spiegare attraverso esempi il ciclo di sviluppo dei funghi (p. es. peronospora della patata, ticchiolatura del melo, ruggine del pero)		C4	
2.5. Tecnologia genetica	Illustrare i concetti di biotecnologia, tecnologia riproduttiva e tecnologia genetica		C2	
	Descrivere le procedure e i metodi di ingegneria genetica attraverso esempi (p. es. mais Bt, insulina umana)		C3	
	Discutere in merito a opportunità e rischi dell'ingegneria genetica per l'ambiente e per l'uomo		C4	
3. Botanica		30		Italiano, storia e politica, economia e diritto
3.1. Sistematica	Caratterizzare le piante e suddividere le piante con seme		C2	Influsso dei pesticidi e erbicidi sulla salute. Evoluzione dell'uso di pesticidi e erbicidi nell'agricoltura. Vantaggi/svantaggi piante OGM sulla salute. Vantaggi/svantaggi dell'agricoltura biologica sulla salute e sull'economia...
3.2. Anatomia e crescita delle piante	Descrivere struttura e crescita di fusto, foglie e radici		C2	
	Descrivere la crescita secondaria in spessore (p. es. per Aristolochia, pino)		C2	
3.3. Nutrizione delle piante	Citare i modi di nutrizione		C1	
	Descrivere assorbimento delle sostanze nutritive, immagazzinamento delle scorte e loro significato		C2	
3.4. Osmosi e processi di trasporto attraverso la membrana	Spiegare i processi di diffusione in gas e liquidi		C2	
	Spiegare lo scambio di gas nella foglia		C2	
	Spiegare la funzione delle cellule di guardia		C2	
	Spiegare l'osmosi attraverso un modello di prova		C2	
3.5. Trasporto delle sostanze e bilancio idrico	Descrivere l'osmosi e le sue conseguenze (turgore, appassimento, plasmolisi, deplasmolisi)		C3	
	Spiegare la traspirazione e la sua importanza nel corso della giornata		C2	
3.6. Metabolismo energetico	Descrivere il trasporto delle sostanze assimilate		C2	
	Descrivere il processo di fotosintesi e formulare la relativa equazione chimica		C2	
3.7. Crescita delle piante	Descrivere l'importanza della respirazione cellulare, della fermentazione alcolica e lattica, formulare le formule di composizione e citare le differenze		C3	
	Spiegare i ruoli complementari di fotosintesi e respirazione cellulare nel metabolismo energetico		C3	
3.7. Crescita delle piante	Spiegare l'influenza dei fattori di crescita nelle piante come luce e temperatura		C3	
4. Biologia umana		45		Storia e politica, italiano, economia e diritto
4.1. Apparato locomotorio	Denominare le parti più importanti dello scheletro		C1	
	Descrivere struttura e funzione di muscoli e del sarcomero		C2	
	Descrivere le funzioni delle articolazioni		C1	
	Spiegare la composizione chimica e la struttura delle ossa		C2	
	Descrivere la risposta muscolare allo sforzo fisico		C2	
4.2. Respirazione e circolazione sanguigna	Descrivere gli organi e la meccanica della respirazione, spiegare le cause e le conseguenze delle malattie più importanti		C3	
	Spiegare l'influsso dell'altitudine sulla		C4	

	respirazione			
	Descrivere il sistema circolatorio del sangue e la meccanica della pompa cardiaca		C1	
	Spiegare il legame tra circolazione del sangue, respirazione e funzione muscolare		C3	
4.3. Alimentazione, digestione ed escrezione	Spiegare la struttura e la funzione del sistema digerente		C2	
	Indicare le funzioni di ghiandole accessorie (fegato, pancreas) e la loro importanza nel metabolismo		C3	
	Capire l'importanza di glucidi, grassi, proteine, sostanze minerali e vitamine nella dieta		C2	
	Capire le malattie metaboliche (p. es. diabete) e l'obesità		C2	
	Descrivere la struttura del rene, delle vie urinarie e la formazione dell'urina		C2	
4.4. Controllo ormonale e nervoso, organi di senso	Citare le ghiandole endocrine importanti, i relativi ormoni e le loro funzioni		C1	
	Citare i meccanismi di regolazione attraverso la retroazione		C2	
	Descrivere la struttura delle cellule nervose e dei nervi		C1	
	Descrivere la ricezione, la conduzione e la trasmissione dello stimolo		C2	
	Citare le funzioni del sistema nervoso vegetativo		C2	
	Spiegare il funzionamento di un organo sensoriale importante (vista, udito, olfatto, tatto o gusto)		C3	
4.5. Difesa corporea	Spiegare l'importanza del sistema linfatico		C2	
	Citare gli organi del sistema immunitario		C1	
	Descrivere i meccanismi di difesa (umorale o cellulare) e la fagocitosi		C2	
	Spiegare la risposta immunitaria primaria e secondaria		C2	
	Spiegare l'importanza di vaccinazioni e immunizzazione		C2	
	Spiegare le minacce alla salute umana a causa dell'assunzione di sostanze dannose		C3	
4.6. Riproduzione	Spiegare la formazione di spermatozoi e follicoli		C2	
	Spiegare le ghiandole sessuali accessorie		C2	
	Spiegare il ciclo ovarico e uterino		C2	
	Spiegare la gerarchia degli ormoni sessuali		C3	
5. Ecologia		20		Storia e politica, economia e diritto
5.1. Ecosistema	Definire un ecosistema		C1	Agricoltura intensiva: funzionamento serre; diffusione, sviluppo e lotta alle malattie infettive; OGM; storia e evoluzione dell'agricoltura; influsso ambientale; ...
	Riconoscere il funzionamento di un ecosistema illustrandolo attraverso esempi (stagno, bosco)		C2	
	Spiegare il flusso di energia e cicli di sostanze (acqua, carbonio, azoto)		C2	
	Illustrare i livelli trofici e le piramidi ecologiche		C2	
	Mostrare esempi di ecologia delle popolazioni		C3	
5.2. Diversità biologica (biodiversità)	Descrivere l'importanza della biodiversità e delle sue possibilità		C4	
	Discutere gli sviluppi della biodiversità a		C4	

	livello nazionale o globale			
5.3. Visione d'insieme, sostenibilità	Analizzare le perturbazioni degli equilibri (p. es. effetto serra) e illustrarne i provvedimenti		C4	
	Spiegare la sostenibilità e discutere in merito a semplici esempi concreti		C3	
6. Struttura delle sostanze		35		
6.1. Atomi e elementi	Descrivere la struttura degli atomi (particelle elementari, isotopi, ioni) e le loro proprietà fisiche (dimensione, massa)		C3	Matematica Italiano Tedesco Inglese Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
	Eeguire semplici calcoli sulla struttura degli atomi (numero di particelle elementari, carica elettrica, massa atomica)		C3	
	Rappresentare la struttura elettronica degli atomi tramite il modello atomico di Bohr		C3	
	Riconoscere la struttura e le informazioni della la tavola periodica degli elementi		C3	
	Descrivere il principio delle reazioni nucleari (fusione, fissione) e calcolare il rilascio di energia derivante dalla perdita di massa		C3	
6.2. Legami chimici	Descrivere i tre tipi di legame chimico (metallico, ionico, covalente) e utilizzarli per rappresentare composti chimici semplici (formula di composizione, struttura di Lewis)		C3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Determinare alcune proprietà della materia a partire dalle formule chimiche (conducibilità elettrica, forze intermolecolari, solubilità)		C3	
6.3. Miscugli e processi di separazione	Spiegare il concetto di sostanza pura e utilizzarlo per descrivere i principali tipi di miscugli		C3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Descrivere almeno un processo di separazione		C3	
	Eeguire semplici calcoli sulla concentrazione (molare e di massa)		C3	
7. Reazioni chimiche		30		
7.1. Concetti generali	Descrivere il principio generale delle reazioni chimiche		C3	Matematica Italiano Tedesco Inglese Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
	Scrivere e interpretare le equazioni chimiche semplici		C3	
	Effettuare dei calcoli stechiometrici semplici		C3	
7.2. Reazioni acido-base	Scrivere le equazioni di dissociazione elettrolitica di acidi e basi in soluzione acquosa		C2	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Spiegare il principio generale della reazione di neutralizzazione e impostare l'equazione chimica corrispondente		C2	
	Spiegare la scala dei valori pH		C2	
	Elencare gli acidi e le basi principali		C2	
7.3. Reazioni di ossidoriduzione	Spiegare il principio generale delle reazioni di ossidoriduzione		C4	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Analizzare le reazioni di ossidoriduzione (bilancio elettrico, spontaneità, differenza di potenziale) e stabilire la corrispondente equazione chimica		C4	
	Spiegare il principio di corrosione e il modo di funzionamento di pile e batterie		C4	
8. Chimica organica		30		
8.1. Concetti fondamentali	Rappresentare e interpretare le formule di struttura semplici di sostanze organiche semplici		C3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Determinare la forma geometrica di composti organici semplici con l'aiuto del modello		C3	

	tetraedrico			
	Determinare gli isomeri di struttura di composti organici semplici		C 3	
	Applicare la nomenclatura IUPAC		C 3	
8.2. Idrocarburi	Spiegare origine e uso degli idrocarburi		C 2	Matematica Italiano Tedesco Inglese Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
	Spiegare e rappresentare graficamente la differenza tra idrocarburi saturi e insaturi		C 2	
8.3. Composti chimici a bassa massa molecolare	Descrivere le principali famiglie di composti organici e rappresentare i gruppi funzionali corrispondenti		C 3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Distinguere i differenti alcoli		C 3	
	Impostare l'equazione chimica per l'ossidazione di alcoli in aldeidi, chetoni o acidi carbossilici		C 3	
8.4. Principali classi di sostanze	Descrivere la struttura generale dei lipidi (oli, altri corpi grassi), dei glucidi (monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi) e delle proteine (legame peptidico degli amminoacidi)		C 1	Matematica Italiano Tedesco Inglese Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
9. Argomenti supplementari		15		
9.1. Chimica ambientale	Descrivere gli inquinanti atmosferici, le loro modalità di emissione e immissione, il loro impatto sull'ambiente e sulla salute		C 1	Matematica Italiano Tedesco Inglese Scienze sociali Economia e diritto Storia e politica
9.2. Sicurezza sul lavoro	Elencare e descrivere i gruppi di sostanze chimiche pericolose (pittogrammi di sicurezza, proprietà fisiche determinanti)		C 3	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Interpretare una scheda di sicurezza		C 3	
	Spiegare le misure di prevenzione e intervento in caso di incidente chimico		C 3	
10. Esperimenti		10		
10.1. Esperimenti	Seguire un protocollo di laboratorio e applicare le misure di sicurezza appropriate		C 6	Matematica Italiano Tedesco Inglese
	Usare le attrezzature specifiche del laboratorio chimico		C 6	
	Confrontare i risultati sperimentali con le previsioni teoriche e formulare ipotesi per spiegare eventuali deviazioni		C 6	
	Proporre miglioramenti dei protocolli sperimentali		C 6	
	Stabilire legami con le applicazioni tecniche o fenomeni della vita quotidiana		C 6	
Materia 2 – Scienze naturali 2 (fisica)				
11. Meccanica		80		
11.1. Cinematica del punto materiale	Definire i concetti di: centro di massa (baricentro), traiettoria, velocità e accelerazione		C2	Matematica (Esempi: equazioni, funzioni, algebra di base, rappresentazioni su piani cartesiani, trigonometria, vettori, la misura degli angoli in radianti,)
	Rappresentare la velocità mediante vettore e utilizzarlo per calcolare il moto assoluto e relativo		C3	
	Risolvere problemi di moto nei seguenti casi: moto rettilineo uniforme, moto rettilineo uniformemente accelerato, caduta libera.		C3	Inglese (Esempio: Le unità di misura anglosassoni, traduzioni da documenti in lingua straniera, conoscenza di termini tecnici stranieri, ...)
	Definire il moto circolare uniforme e le grandezze che lo caratterizzano (frequenza di		C3	

	rotazione, velocità circolare, accelerazione centripeta) ed eseguire semplici calcoli con questi concetti			
11.2 Dinamica	Descrivere la relazione esistente tra forza, massa e accelerazione		C2	Matematica (Vedi cinematica) Storia e politica (Esempio: Newton il suo tempo, Newton e la legge di gravitazione universale, ...)
	Applicare la seconda legge di Newton a casi semplici (moto rettilineo e moto circolare uniforme)		C3	Italiano (Esempio: una ricerca sui principi di Newton facendo riferimento ai video educativi della NASA e dell'ESA) Tedesco (come per Italiano ma video in tedesco) Inglese (come per Italiano ma video in inglese)
11.3. Energia	Definire il concetto di energia, elencarne le forme principali		C2	Matematica (Vedi cinematica, inoltre prodotto scalare)
	Definire il concetto di lavoro e applicarlo a situazioni semplici di spostamento di oggetti		C3	Storia e politica (Esempio: La politica energetica CH)
	Definire il concetto di energia meccanica (cinetica e potenziale) e utilizzare il principio della sua conservazione per effettuare calcoli semplici		C3	Economia e diritto (Esempio: Come fare per sostituire l'energia atomica? Come risolvere i problemi generati dalle energie riciclabili?...)
	Esprimere il principio di conservazione dell'energia totale (con forza attrito) e utilizzarlo per effettuare calcoli semplici		C3	Tedesco (Esempio: La politica energetica in Germania)
	Definire il concetto di potenza e di rendimento energetico e applicarli a situazioni di vita quotidiana		C3	Inglese (Esempio: ricerca sul "fracking")
11.4. Statica dei solidi	Definire il concetto di forza e fornire una rappresentazione vettoriale		C2	Matematica (Esempi: Trigonometria, sistemi di equazioni a più incognite, somme e sottrazioni vettoriali, prodotto vettoriale, ...) Storia e politica (Esempio: I ponti di Leonardo, realizzare un modellino del ponte di Leonardo senza leganti)
	Definire il concetto di momento di una forza e descriverne il dominio di applicazione		C2	
	Identificare e caratterizzare le principali forze che agiscono su un solido in equilibrio (peso, reazione d'appoggio, attrito)		C2	
	Rappresentare l'insieme delle forze che agiscono su un corpo e determinarne la risultante		C3	
	Definire l'equilibrio statico di un corpo (equilibrio dei momenti e delle forze) e applicarlo a diversi scenari (piano orizzontale e inclinato)		C3	
11.5. Statica dei solidi	Definire il concetto generale di pressione e formularne le principali unità		C2	Ricerche, presentazioni, traduzioni sulle imprese della famiglia Picard, o di Felix Baumgartner Italiano Tedesco Inglese
	Calcolare l'intensità di pressione tra due solidi		C3	
	Calcolare l'intensità di pressione in un fluido (principio fondamentale dell'idrostatica) e stabilire un collegamento con la pressione atmosferica		C3	
	Applicare il principio di Pascal a problemi semplici		C3	
	Definire il principio di Archimede e applicarlo a problemi semplici		C3	
12. Termodinamica		30		
12.1. Temperatura	Definire il concetto di temperatura in termini di agitazione molecolare e stabilire un collegamento con gli stati di aggregazione della materia		C2	Inglese (Esempio: ricerca su Lord Kelvin (1824-1907) e lo zero assoluto)
	Spiegare l'origine e il campo d'applicazione delle scale di temperatura Celsius e Kelvin		C2	
	Convertire i gradi Celsius in Kelvin e viceversa		C3	
12.2. Calore	Definire il concetto di calore in termini di trasferimento di agitazione molecolare e spiegare la relazione tra calore e temperatura		C2	Storia e politica (Esempio: La politica energetica CH)
	Calcolare i bilanci termici e le temperature di		C3	Economia e diritto (Esempio: Come

	equilibrio con e senza cambiamenti di stato, utilizzando il concetto di calore specifico, capacità termica e calore latente			fare per sostituire l'energia atomica? Come risolvere i problemi generati dalle energie riciclabili?...
	Rappresentare graficamente l'evoluzione della temperatura corrispondente		C3	
	Calcolare la produzione di energia utilizzando il concetto di potere calorifico e prendere in considerazione i rendimenti		C3	
	Descrivere il potenziale delle energie rinnovabili e paragonarle ad altri metodi di produzione di energia (idroelettrica, eolica, solare, pompa di calore, biogas, produzione combinata con accoppiamenti forza-energia, nucleare)		C2	
	Distinguere i differenti modi di trasferimento di calore		C2	
12.3. Fenomeni di dilatazione	Descrivere i fenomeni di dilatazione (lineare e volumetrica) in funzione alla temperatura		C2	
	Applicare la legge dei gas ideali per calcolare le variazioni di pressione, temperatura e volume dei gas a parità di quantità di materia		C3	
13. Elettricità		20		
13.1. Elettricità	Descrivere la natura della carica elettrica (origine, unità, valore della carica elementare)		C2	Storia e politica (Esempio: Politica energetica, ...)
	Definire e caratterizzare le principali grandezze fisiche di elettricità (carica, tensione, amperaggio, energia e potenza)		C2	Economia e diritto (Aspetti economici)
	Effettuare calcoli nei circuiti elettrici semplici con resistenza in parallelo e in serie		C3	
	Elencare i principali pericoli dell'elettricità e i mezzi per prevenirli		C3	
14. Relazioni e interazioni del sistema climatico		30		
14.1. Meteorologia e climatologia	Distinguere tra clima e condizioni meteorologiche		C2	Storia e politica (Esempio: I boschi protettivi, ...)
	Descrivere eventi estremi e la loro classificazione		C2	Economia e diritto (Esempio: Danni e costi delle tempeste invernali, ...)
	Spiegare gli archivi climatici (anelli di crescita degli alberi, sedimenti marini, stalagmiti, carote di ghiaccio)		C2	Italiano Tedesco Inglese
	Analizzare previsioni climatiche e informazioni analoghe tratte da ricerche in corso		C4	
14.2. Bilancio energetico della Terra, compreso il trasporto di calore	Descrivere l'equilibrio dell'irradiazione globale e gli effetti retroattivi (albedo, sistemi marini e del vento)		C2	Economia e diritto (Esempio: I costi del riscaldamento climatico)
	Capire gli influssi sulla stabilità del clima e le oscillazioni periodiche (stagioni, ere glaciali, effetti di retroazione)		C2	
	Distinguere tra l'effetto serra naturale e quello di origine antropica		C2	
14.3. Fluttuazioni naturali del clima	Familiarizzare con termini tecnici come ENSO (El Niño-Southern Oscillation) e NAO (North Atlantic Oscillation) e le variabilità a lungo termine (p. es. gli eventi Dansgaard-Oeschger, cicli di Milankovic)		C2	Inglese
14.4. Ciclo del carbonio	Descrivere il ciclo del carbonio (atmosfera – oceano – biosfera)		C2	Storia e politica (Esempio: La rivoluzione industriale e le sue conseguenze sul clima)
	Analizzare l'intervento dell'uomo nel ciclo del carbonio		C4	Economia e diritto (protocollo di Kyoto e serbatoi di carbonio nell'economia forestale)