



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

## Programmazione del Dipartimento di Scienze della Terra, Chimica e Biologia

### Indirizzi:

Liceo scientifico, Liceo Linguistico e Liceo delle Scienze umane

Anno scolastico 2021 – 22

### COMPETENZE CHIAVE

Il dipartimento di Scienze della Terra, Chimica e Biologia propone qui di seguito le competenze chiave e le cosiddette “*soft skills*” che intende sviluppare nell’arco dei cinque anni di studio mediante la propria programmazione. Tali indicazioni rientrano nel quadro più generale delle otto competenze chiave indicate nel 2006 dal Consiglio europeo.

**Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

**Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

### Comunicare:

- comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali);
- rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d’animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

**Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all’apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

Agire in modo autonomo e responsabile: sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

**Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

Individuare collegamenti e relazioni: individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

**Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

**Quella che segue è la programmazione che ogni insegnante potrà sviluppare nel proprio piano di lavoro a seconda delle necessità e delle proprie attitudini nei confronti delle Scienze naturali (Scienze della Terra, Chimica e Biologia) e seguendo i principi della personalizzazione didattica nei confronti della classe.**

## CLASSI PRIME

### CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
<p><b>Competenze specifiche della disciplina (CS)</b></p> <p>1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi</p> <p>2) Saper raccogliere dati e interpretarli, saper cercare e controllare le informazioni, formulare ipotesi.</p> <p>3) Disporre di una base di interpretazione della chimica per comprenderne l'importanza nella vita quotidiana</p> <p>4) Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale</p> <p>5) Partecipare in modo costruttivo alla vita sociale</p> <p>6) Comunicare nella propria lingua e nelle lingue straniere, utilizzando un lessico specifico</p> <p><b>Competenze dell'asse scientifico-tecnologico (CA)</b></p> <p>A) Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni, appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.</p> <p>B) Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.</p> <p>C) Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.</p> <p>D) Risolvere semplici problemi riguardanti le applicazioni delle macchine semplici nella vita quotidiana, avendo assimilato il concetto d'interazione tra i corpi e utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato.</p>	Definizioni. Misure e grandezze fisiche	Stimare gli ordini di grandezza Riferire alle misure le unità corrette Confrontare i valori espressi anche in unità diverse Leggere e interpretare i diagrammi
	Trasformazioni fisiche della materia	Capacità di descrivere i principali processi (trasformazioni chimiche e fisiche, reazioni, ecc.)
	Trasformazioni chimiche della materia	Comprendere la simbologia utilizzata in Chimica
	Teorie della materia e reazioni chimiche Leggi ponderali e teoria atomica	Comprendere la struttura della materia Capacità di comprendere i processi chimici e le leggi che li governano
	Struttura atomica e legami chimici (numero atomico e numero di massa, isotopi)	Capacità di riconoscere la natura particellare della materia
	Elementi base della stechiometria (concentrazione % delle soluzioni, massa molecolare, mole)	Essere in grado di applicare a semplici problemi le conoscenze teoriche acquisite
	<p>In rosso sono indicati gli argomenti che possono essere affrontati fra il secondo e il terzo anno, qualora non ce ne sia il tempo al primo anno.</p>	

### SCIENZE della TERRA



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica 5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future 6) Comunicare utilizzando un lessico specifico	L'Universo, le stelle e le galassie Il sistema solare	Descrivere le teorie sull'origine dell'Universo, conoscere i diversi tipi di oggetti celesti e saperli classificare in base alle loro caratteristiche
	Forma e dimensioni della Terra	Capacità di saper utilizzare il linguaggio settoriale in modo chiaro con semplici collegamenti tra le discipline
	Rotazione e rivoluzione; conseguenze dei moti	Descrivere la posizione della Terra nello spazio, i moti di rotazione e rivoluzione e le conseguenze
	Atmosfera e clima (cenni)	Descrivere l'atmosfera e i principali fenomeni ad essa collegati
	<b>Idrosfera</b>	<b>Descrivere l'idrosfera e i principali fenomeni ad essa collegati</b>
	<p>In rosso sono indicati gli argomenti che possono essere affrontati fra il secondo e il terzo anno, qualora non ce ne sia il tempo al primo anno.</p>	

## CLASSI SECONDE

### BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica 5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future 6) Comunicare utilizzando un lessico specifico 7) Sapere classificare	Cenni propedeutici di Chimica organica e di Biochimica	Capacità di utilizzare le appropriate nomenclature utilizzate in Biochimica
	La varietà della vita ed i criteri di classificazione	Capacità di discernere fra i diversi organismi viventi secondo a dei criteri classificativi Conoscere le principali funzioni degli organismi correlandoli con le caratteristiche proprie del taxa di appartenenza
	L'origine della vita e le principali teorie evolutive	Capacità di comprendere le strutture ed i processi evolutivi biologici che hanno portato ad esse



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
http://www.liceodarwin.net/



...innovare e consolidare...

	La cellula: strutture e funzioni	Capacità di distinguere le diverse strutture cellulari e le funzioni specifiche di ognuno di essi
	Elementi di Ecologia	Capacità di integrare gli esseri viventi insieme alle altre "sfere" della Terra
In rosso sono indicati gli argomenti che possono essere affrontati al terzo anno, qualora non ce ne sia il tempo al secondo anno.		

### CLASSI TERZE

Dal III al V anno, i programmi saranno gli stessi per i tre indirizzi liceali (LS, LL, LSU), ma saranno affrontati con un livello di approfondimento proporzionale al numero di ore curriculari (nel liceo scientifico 3 ore/settimana, nei licei linguistico e delle Scienze umane 2 ore/settimana) e secondo i principi della personalizzazione didattica.

### CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire reazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti	Modelli atomici e sistema periodico	Comprendere la natura della materia e come le particelle si organizzano a costituire i differenti elementi
	Legami chimici e forze intermolecolari	Comprendere come si uniscono gli atomi a dare strutture più complesse
	Gli stati condensati della materia	Conoscere le caratteristiche fondamentali dello stato solido, liquido e gassoso
	Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici	Apprendere la nomenclatura razionale e tradizionale dei composti

### SCIENZE DELLA TERRA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica 5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le	Minerali e rocce	Saper classificare minerali e rocce nelle categorie più importanti
	Dinamica endogena: vulcani e terremoti	Comprendere gli aspetti positivi e negativi dei fenomeni vulcanici e sismici e le loro relazioni con le altre sfere
	Deriva dei continenti e tettonica delle placche	Acquisire una visione unitaria della dinamica endogena della Terra



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future 6) Comunicare utilizzando un lessico specifico	<b>Storia della Terra</b>	<b>Interpretare la realtà biotica e abiotica in chiave evolutiva</b>
<b>A discrezione del singolo docente, la parte della programmazione relativa allo studio della Geologia può essere svolta interamente al terzo anno, oppure, in maniera graduale, nell'arco di tutto il triennio (III – IV – V anno), pertanto si rimanda ai piani di lavoro di ogni insegnante.</b>		

## BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire reazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti	Ciclo e divisione cellulari	Comprendere i processi equazionali e riduzionali della divisione cellulare e le differenze tra divisione semplice e gametogenesi

## CLASSI QUARTE

### CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire relazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti 8) Sapere impostare e risolvere problemi	Le proprietà delle soluzioni	Conoscere le caratteristiche fondamentali delle miscele omogenee (concentrazione, pH e proprietà colligative)
	Reazioni chimiche e stechiometria	Essere in grado di svolgere e bilanciare le reazioni chimiche e di effettuare calcoli
	Termodinamica, cinetica ed equilibrio	Considerare gli aspetti cinetici ed energetici delle reazioni chimiche
	Teorie sugli acidi e le basi e il pH	Comprendere le principali teorie sulla natura dei composti chimici
	Le ossidoriduzioni e l'elettrochimica	Essere in grado di bilanciare semplici reazioni di ossidoriduzione

## BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
------------	-----------	----------



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire reazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti	Genetica classica	Comprendere i meccanismi della trasmissione dei caratteri ereditari
	La struttura e funzione del DNA	Comprendere come il DNA contenga le informazioni genetiche e come queste vengano riprodotte e trascritte
	L'espressione genica e sua regolazione	Comprendere le modalità attraverso le quali i geni determinano tutte le attività della cellula
	Organizzazione del corpo umano e i suoi tessuti	Conoscere le differenze citologiche ed istologiche proprie dell'essere umano
	Anatomia e fisiologia umana e comparata  Uno o più sistemi a scelta tra: - Sistema circolatorio - Sistema respiratorio - Sistema digerente - Sistema nervoso - Sistema immunitario - Sistema endocrino - Sistema escretore - Sistema riproduttore - Sistema tegumentario - Organi di senso	Conoscere l'anatomia e la fisio-patologia umana con alcuni eventuali riferimenti comparativi ad altri taxa

## CLASSI QUINTE

Il programma del quinto anno prevede la possibilità di effettuare approfondimenti sui programmi degli anni precedenti a discrezione del docente, pertanto si rimanda ai piani di lavoro degli stessi.

## CHIMICA e BIOCHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire relazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti 8) Sapere impostare e risolvere problemi	Idrocarburi, gruppi funzionali e polimeri	Saper riconoscere e classificare i diversi tipi di composti organici riferendosi ad essi con la nomenclatura corretta
	Biomolecole	Saper riconoscere le principali biomolecole anche in relazione all'educazione alimentare
	Processi metabolici	Comprendere come gli organismi si procurino le molecole fondamentali e



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

		come da queste traggano l'energia necessaria alle loro funzioni vitali
--	--	--

## BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire relazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti	Anatomia e fisiologia umana e comparata  Uno o più sistemi a scelta tra: - Sistema circolatorio - Sistema respiratorio - Sistema digerente - Sistema nervoso - Sistema immunitario - Sistema endocrino - Sistema escretore - Sistema riproduttore - Sistema tegumentario - Organi di senso	Conoscere l'anatomia e la fisio-patologia umana con alcuni eventuali riferimenti comparativi ad altri taxa
	Le biotecnologie	Comprendere l'importanza dell'ingegneria genetica e delle sue applicazioni

## METODOLOGIE

Il lavoro didattico si basa fondamentalmente sulla lezione frontale integrata in diversa misura dalle seguenti metodologie: lezione dialogata, dibattiti/argomentazioni, classe capovolta (*flipped classroom*), attività di gruppo, utilizzo della lavagna interattiva e multimediale (LIM), utilizzo di software e internet, attività di problem solving, metodo esplorativo-investigativo, attività laboratoriali, apprendimento cooperativo (*cooperative learning*), apprendimento fra pari (*peer-to-peer learning*), tutoraggio fra pari (*peer tutoring*).

## VALUTAZIONE

Il numero delle prove è stato fissato in un numero minimo pari a due per periodo. Il tipo di prova da somministrare può essere di vario tipo (interrogazione orale, prova scritta, prova su supporto digitale, prova pratica in laboratorio o sul campo) a discrezione del singolo insegnante e a seconda delle necessità.

Viene riportata qui seguito la griglia di valutazione:

VOTO	DESCRIPTORI
1	Rifiuto della verifica
2	Prova inconsistente che evidenzia totale mancanza di preparazione
3	Gravi carenze di preparazione e capacità espositiva scarsa
4	Preparazione superficiale e lacunosa, esposizione carente e frammentaria
5	Prova carente nei contenuti, con approccio esclusivamente mnemonico ed esposizione non sempre corretta
6	Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali; esposizione corretta
7	Discrete competenze nell'ambito disciplinare con collegamenti anche semplici tra i contenuti



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

8	Buon livello di conoscenza, estensione dei concetti anche a livello interdisciplinare e linguaggio adeguato
9	Ottime conoscenze ben integrate a livello interdisciplinare con rielaborazione personale dei contenuti; esposizione fluente
10	Eccellenti capacità di gestione delle conoscenze su qualsiasi livello di estensione interdisciplinare; capacità di rielaborazione critica ed interesse specifico evidente

Il Collegio dei Docenti ha stabilito i criteri generali di valutazione. Questa griglia rappresenta semplicemente una declinazione da parte del Dipartimento di Scienze della Terra, Chimica e Biologia.





LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

## Programmazione del dipartimento di Scienze della Terra, Chimica e Biologia

**Indirizzo: Liceo Economico – Sociale  
Primo Biennio  
Anno scolastico 2021 – 22**

### Competenze per l'intero biennio

#### Competenze di cittadinanza

**Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

**Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

#### Comunicare:

- comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali);
- rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

**Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

**Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

**Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

**Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

**Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

**Quella che segue è la programmazione che ogni insegnante potrà sviluppare nel proprio piano di lavoro a seconda delle necessità e delle proprie attitudini nei confronti delle Scienze naturali e seguendo i principi della personalizzazione didattica nei confronti della classe.**



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

## CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
<b>Competenze specifiche della disciplina (CS)</b> 1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper raccogliere dati e interpretarli, saper cercare e controllare le informazioni, formulare ipotesi. 3) Disporre di una base di interpretazione della chimica per comprenderne l'importanza nella vita quotidiana 4) Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale 5) Partecipare in modo costruttivo alla vita sociale 6) Comunicare nella propria lingua e nelle lingue straniere, utilizzando un lessico specifico <b>Competenze dell'asse scientifico-tecnologico (CA)</b> A) Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni, appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. B) Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza. C) Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. D) Risolvere semplici problemi riguardanti le applicazioni delle macchine semplici nella vita quotidiana, avendo assimilato il concetto d'interazione tra i corpi e utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato.	Definizioni. Misure e grandezze	Stimare gli ordini di grandezza Riferire alle misure le unità corrette Confrontare i valori espressi anche in unità diverse Leggere e interpretare i diagrammi
	Trasformazioni fisiche della materia	Capacità di descrivere i principali processi (trasformazioni chimiche e fisiche, reazioni, ecc.)
	Trasformazioni chimiche della materia	Comprendere la simbologia utilizzata in Chimica
	Teorie della materia e reazioni chimiche	Capacità di comprendere i processi chimici e le leggi che li governano
	Struttura atomica e legami chimici (numero atomico e num. di massa, isotopi)	Capacità di riconoscere la natura particellare della materia
	Leggi ponderali e teoria atomica	Comprendere la struttura della materia
	Elementi base della stechiometria (massa molecolare, mole, composiz. percentuale)	Essere in grado di applicare a semplici problemi le conoscenze teoriche acquisite

## SCIENZE della TERRA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica	L'Universo, le stelle e le galassie Il Sistema Solare	Descrivere le teorie sull'origine dell'Universo, conoscere i diversi tipi di oggetti celesti e saperli classificare in base alle loro caratteristiche
	Forma e dimensioni della Terra	Capacità di saper utilizzare il linguaggio settoriale in modo chiaro



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

<p>5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future</p> <p>6) Comunicare utilizzando un lessico specifico</p>		con semplici collegamenti tra le discipline
	Rotazione e rivoluzione; conseguenze dei moti	Descrivere la posizione della Terra nello spazio, i moti di rotazione e rivoluzione e le conseguenze
	Atmosfera e clima (cenni)	Descrivere l'atmosfera e i principali fenomeni ad essa collegati
	Idrosfera	Descrivere l'idrosfera e i principali fenomeni ad essa collegati
	Litosfera (cenni)	Descrivere minerali e rocce Descrivere la struttura e la dinamica della Terra

## CLASSI SECONDE

### BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
<p>1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi</p> <p>2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni</p> <p>3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà</p> <p>4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica</p> <p>5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future</p> <p>6) Comunicare utilizzando un lessico specifico</p> <p>7) Sapere classificare</p>	<p>Cenni propedeutici di Chimica e di Biochimica</p> <p>La varietà della vita ed i criteri di classificazione</p> <p>L'origine della vita e le principali teorie evolutive</p> <p>La cellula</p> <p>Genetica</p> <p>Anatomia e fisiologia umana con elementi di Igiene (educazione alla salute)</p>	<p>Capacità di utilizzare le appropriate nomenclature utilizzate in Chimica e Biochimica</p> <p>Capacità di comprendere la terminologia settoriale coerentemente al concetto ad essa relativo</p> <p>Capacità di comprendere le strutture ed i processi biologici</p> <p>Capacità di comprendere le strutture ed i processi cellulari</p> <p>Comprendere i processi alla base della trasmissione dei caratteri</p> <p>Dimostrare la conoscenza della struttura e del funzionamento dell'organismo umano</p>



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: [darwin@liceodarwin.rivoli.to.it](mailto:darwin@liceodarwin.rivoli.to.it)  
pec: [TOPS10000T@pec.istruzione.it](mailto:TOPS10000T@pec.istruzione.it)  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

## METODOLOGIE

Il lavoro didattico si basa fundamentalmente sulla lezione frontale integrata eventualmente dalle seguenti metodologie: lezione dialogata, dibattiti/argomentazioni, classe capovolta (flipped classroom), attività di gruppo, utilizzo della lavagna interattiva e multimediale (LIM), utilizzo di software e internet, attività di problem solving, metodo esplorativo-investigativo, attività laboratoriali, apprendimento cooperativo (cooperative learning), apprendimento fra pari (peer-to-peer learning), tutoraggio fra pari (peer tutoring).

## VALUTAZIONE

Il numero delle prove è stato fissato in un numero minimo pari a due per periodo. Il tipo di prova da somministrare può essere di vario tipo (interrogazione orale, prova scritta, prova su supporto digitale, prova pratica in laboratorio o sul campo) a discrezione del singolo insegnante e a seconda delle necessità.

Viene riportata qui seguito la griglia di valutazione:

VOTO	DESCRIPTORI
1	Rifiuto della verifica
2	Prova inconsistente che evidenzia totale mancanza di preparazione
3	Gravi carenze di preparazione e capacità espositiva scarsa
4	Preparazione superficiale e lacunosa, esposizione carente e frammentaria
5	Prova carente nei contenuti, con approccio esclusivamente mnemonico ed esposizione non sempre corretta
6	Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali; esposizione corretta
7	Discrete competenze nell'ambito disciplinare con collegamenti anche semplici tra i contenuti
8	Buon livello di conoscenza, estensione dei concetti anche a livello interdisciplinare e linguaggio adeguato
9	Ottime conoscenze ben integrate a livello interdisciplinare con rielaborazione personale dei contenuti; esposizione fluente
10	Eccellenti capacità di gestione delle conoscenze su qualsiasi livello di estensione interdisciplinare; capacità di rielaborazione critica ed interesse specifico evidente

Il Collegio dei Docenti ha stabilito i criteri generali di valutazione. Questa griglia rappresenta una declinazione da parte del Dipartimento di Scienze naturali.



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

## Programmazione del dipartimento di Scienze della Terra, Chimica e Biologia

**Indirizzo: Liceo scientifico opzione Scienze applicate (LSOSA)**

**Anno scolastico 2021 – 22**

### Competenze di cittadinanza

**Imparare ad imparare:** organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale e informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

**Progettare:** elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

### Comunicare:

- comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali);
- rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

**Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

**Agire in modo autonomo e responsabile:** sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

**Risolvere problemi:** affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

**Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

**Acquisire ed interpretare l'informazione:** acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

Quella che segue è la programmazione per unità che ogni insegnante potrà sviluppare nel proprio piano di lavoro a seconda delle necessità e delle proprie attitudini nei confronti delle Scienze naturali e seguendo i principi della personalizzazione didattica nei confronti della classe.



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

**Quella che segue è la programmazione che ogni insegnante potrà sviluppare nel proprio piano di lavoro a seconda delle necessità e delle proprie attitudini nei confronti delle Scienze naturali e seguendo i principi della personalizzazione didattica nei confronti della classe.**

## CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
<b>Competenze specifiche della disciplina (CS)</b> 1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper raccogliere dati e interpretarli, saper cercare e controllare le informazioni, formulare ipotesi. 3) Disporre di una base di interpretazione della chimica per comprenderne l'importanza nella vita quotidiana 4) Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale 5) Partecipare in modo costruttivo alla vita sociale 6) Comunicare nella propria lingua e nelle lingue straniere, utilizzando un lessico specifico <b>Competenze dell'asse scientifico-tecnologico (CA)</b> A) Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni, appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. B) Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza. C) Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. D) Risolvere semplici problemi riguardanti le applicazioni delle macchine semplici nella vita	Le scienze della natura Il metodo scientifico sperimentale L'uso dei modelli nella ricerca scientifica	- Utilizzare il linguaggio settoriale in modo chiaro con semplici collegamenti tra le discipline - Individuare i campi d'indagine delle diverse discipline scientifiche - Riconoscere le fasi del metodo scientifico
	Definizioni. Grandezze e unità di misura. Errori.	- Stimare gli ordini di grandezza - Riferire alle misure le unità corrette - Confrontare i valori espressi anche in unità diverse - Leggere e interpretare i diagrammi
	Gli stati di aggregazione della materia (visione macroscopica e modello particellare)  Le leggi dei gas (Boyle, Charles, Guy-Lussac), legge generale dei gas e principio di Avogadro  Le trasformazioni fisiche: i passaggi di stato di aggregazione  Sostanze pure e miscugli Sistemi omogenei ed eterogenei Metodi per separare le miscele Solubilità e concentrazione delle soluzioni (%m/m, %V/V, %m/V, g/L)	- Descrivere i principali processi (trasformazioni fisiche e chimiche) - Interpretare le leggi che governano le reazioni chimiche - Analizzare i passaggi di stato della materia - Utilizzare il modello particellare per descrivere la materia
	Trasformazioni chimiche Modellizzazione e bilanciamento di una trasformazione chimica Le leggi ponderali della chimica  Gli elementi e i composti Atomi e particelle subatomiche Numero atomico, numero di massa e isotopi	- Comprendere la natura della materia e come le particelle si organizzino a costituire i differenti elementi - Descrivere la struttura dell'atomo - Utilizzare appropriatamente la simbologia utilizzata in Chimica



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

quotidiana, avendo assimilato il concetto d'interazione tra i corpi e utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato.	La tavola periodica Metalli e non metalli I legami chimici e i composti ionici Solventi polari e apolari	- Riconoscere le principali tipologie dei legami chimici - Descrivere i fattori che determinano la solubilità di un soluto in un solvente
	La quantità di sostanza in moli La molarità delle soluzioni	-Convertire una quantità in massa di un solido (o il volume di un gas) in moli e in numero di particelle - Esprimere la concentrazione di una soluzione in molarità - Convertire l'un l'altro i vari metodi per esprimere la concentrazione di una soluzione

#### SCIENZE della TERRA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica 5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future 6) Comunicare utilizzando un lessico specifico	Le scienze della natura Il metodo scientifico sperimentale L'uso dei modelli nella ricerca scientifica	- Utilizzare il linguaggio settoriale in modo chiaro con semplici collegamenti tra le discipline - Individuare i campi d'indagine delle diverse discipline scientifiche - Riconoscere le fasi del metodo scientifico
	I corpi celesti: stelle, galassie, pianeti e satelliti. La Terra nel Sistema Solare: moti di rotazione, rivoluzione e loro conseguenze. La luna Le coordinate geografiche e i fusi orari.	- Descrivere le teorie sull'origine dell'Universo - Classificare i diversi tipi di corpi celesti in base alle loro caratteristiche - Descrivere la posizione della Terra nello spazio - Analizzare le conseguenze dei moti della Terra - Localizzare un punto sulla superficie terrestre
	Le componenti del geosistema Scambi di energia e materia nel geosistema	- Distinguere le componenti del geosistema e individuare le reciproche interazioni
	ATMOSFERA Composizione, suddivisione e caratteristiche dell'atmosfera. La qualità dell'aria.	- Analizzare gli strati dell'atmosfera - Descrivere i principali fenomeni atmosferici naturali e antropici



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p><b>LITOSFERA</b> Minerali: processi di formazione, proprietà fisiche e composizione chimica Definizione di rocce. Le rocce magmatiche. Le rocce sedimentarie. Le rocce metamorfiche. Il ciclo litogenetico.</p> <p>La struttura interna della Terra: crosta, mantello e nucleo. Cenni sulla deriva dei continenti e sulla tettonica delle placche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere le diverse tipologie di rocce</li> <li>- Analizzare il ciclo litogenetico</li> <li>- Riconoscere semplici campioni di rocce</li> <li>- Analizzare la struttura interna della Terra e le sue conseguenze da un punto di vista tettonico</li> </ul>
	<p><b>IDROSFERA</b> Caratteristiche fisiche e chimiche dell'acqua e sue proprietà. Il legame idrogeno e le sue conseguenze L'acqua come solvente polare Il ciclo dell'acqua. La risorsa acqua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere la struttura molecolare dell'acqua</li> <li>- Spiegare le diverse proprietà dell'acqua</li> <li>- Analizzare il ciclo dell'acqua</li> </ul>
	<p>Lettura del paesaggio Le componenti del paesaggio Gli agenti modellatori del paesaggio: endogeni ed esogeni L'uomo e le modificazioni del paesaggio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizzare componenti e determinanti del paesaggio</li> <li>- Riconoscere le cause del rimodellamento del paesaggio</li> <li>- Riconoscere gli effetti antropici sul territorio</li> </ul>

Possibili esperienze di laboratorio:

- Misure di massa e volume di solidi o liquidi e calcolo della densità (prove incognite di riconoscimento di miscele zuccherine o alcoliche)
- Sublimazione e brinamento
- Vaporizzazione e condensazione
- Esperimento di dilatazione dei solidi (anello di Gravesande), contrazione dei volumi dei liquidi ed esperimenti di diffusione semplice dei liquidi
- Emulsioni e determinazione della minima concentrazione detergente di un sapone
- Temperature di fusione di sostanze pure e delle miscele
- Costruzione delle curve di riscaldamento e raffreddamento
- Preparazione di soluzioni a concentrazione nota per solubilizzazione di una sostanza solida e successiva diluizione (prova incognita: determinazione della concentrazione di una soluzione mediante curva densità-concentrazione)





LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

- Separazione di miscugli: decantazione, filtrazione, distillazione (semplice e frazionata), cristallizzazione (prova incognita: determinazione del rapporto di sale e sabbia in una miscela)
- Esempi di trasformazioni chimiche
- Verifica della legge di Lavoisier e della legge di Proust
- Osservazione di campioni di minerali e rocce (prove incognite di riconoscimento)

## CLASSI SECONDE

### CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
<b>Competenze specifiche della disciplina (CS)</b> 1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper raccogliere dati e interpretarli, saper cercare e controllare le informazioni, formulare ipotesi. 3) Disporre di una base di interpretazione della chimica per comprenderne l'importanza nella vita quotidiana 4) Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale 5) Partecipare in modo costruttivo alla vita sociale 6) Comunicare nella propria lingua e nelle lingue straniere, utilizzando un lessico specifico	LA QUANTITÀ CHIMICA: la mole Massa atomica relativa e massa molare Il numero di Avogadro Il volume molare dei gas	- Comprendere il significato qualitativo e quantitativo delle reazioni chimiche
<b>Competenze dell'asse scientifico-tecnologico (CA)</b> A) Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni, appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità. B) Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza. C) Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie	LE PARTICELLE E LA STRUTTURA DELL'ATOMO La natura elettrica della materia La scoperta delle particelle subatomiche.  Evoluzione dei modelli atomici: Thomson e Rutherford Atomi e molecole, numero atomico, numero di massa, gli isotopi La natura della luce, spettri a righe e spettri continui L'atomo di Bohr Configurazione elettronica degli elementi Il modello a orbitali, i numeri quantici.	- Descrivere la struttura dell'atomo  - Interpretare l'evoluzione dei modelli atomici e conoscere le regole di riempimento degli orbitali.
	LA TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI Gruppi e periodi Le proprietà periodiche degli elementi Metalli, non metalli e semimetalli Metalli di transizione I gas nobili e la regola dell'ottetto Numero di ossidazione Gli elementi della vita Energia di ionizzazione, affinità elettronica ed elettronegatività	- Prevedere dalla struttura elettronica degli elementi le loro proprietà e la loro capacità di legarsi in composti  - Descrivere le principali proprietà periodiche degli elementi



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate. D) Risolvere semplici problemi riguardanti le applicazioni delle macchine semplici nella vita quotidiana, avendo assimilato il concetto d'interazione tra i corpi e utilizzando un linguaggio algebrico e grafico appropriato.	<b>I LEGAMI CHIMICI</b> Legami covalente, ionico, metallico. Polarità e struttura delle molecole. Forze intermolecolari: legame a ponte d'idrogeno, forze di Van der Waals, forze di London. Gli stati di aggregazione della materia.	- Riconoscere le principali tipologie di legami chimici - Comprendere come si uniscono gli atomi a dare strutture più complesse - Descrivere la struttura molecolare dell'acqua e analizzare le sue proprietà - Correlare lo stato di aggregazione della materia al tipo di forza di attrazione fra le molecole
	<b>I COMPOSTI DELLA CHIMICA INORGANICA</b> I composti binari con l'ossigeno: ossidi basici e ossidi acidi I composti binari con l'idrogeno: idruri dei metalli ed idracidi I composti ternari con l'ossigeno e l'idrogeno: idrossidi ed ossiacidi Definizione di acidi, basi, sali Regole di nomenclatura	- Utilizzare il comportamento delle sostanze per riconoscerle e classificarle - Conoscere le regole fondamentali di nomenclatura dei composti chimici
	Reazioni chimiche e bilanciamento Stechiometria delle reazioni chimiche Il reagente limitante e il reagente in eccesso	- Effettuare calcoli stechiometrici
	<b>LE SOLUZIONI</b> La solubilità e concentrazione delle soluzioni (%m/m, %V/V, %m/V, g/L, molarità) Le soluzioni e le proprietà colligative L'equazione di Van't Hoff. Introduzione al pH (acidi e basi)	- Comprendere il significato di elettrolita e di pH

## BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con	<b>LE BASI CHIMICHE DELLA VITA</b> L'atomo di carbonio Gli idrocarburi, struttura ed isomeria I gruppi funzionali dei composti organici: alcoli, aldeidi, chetoni, acidi, esteri, ammine.	- Descrivere la struttura molecolare delle principali biomolecole, riconoscere i loro gruppi funzionali e analizzare le loro funzioni - Descrivere la struttura dell'ATP e analizzarne il meccanismo d'azione



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
http://www.liceodarwin.net/



*...innovare e consolidare...*

atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica 5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future 6) Comunicare utilizzando un lessico specifico 7) Sapere classificare	Reazioni di condensazione e di idrolisi. Monomeri e polimeri. Le biomolecole: glucidi, lipidi, protidi e acidi nucleici	
	ORIGINE ED EVOLUZIONE DELLE CELLULE L'origine della vita: teoria di Oparin La comparsa delle prime cellule Procarioti ed eucarioti Eterotrofi e autotrofi Origini della pluricellularità	- Descrivere i principali esperimenti relativi all'origine e all'evoluzione delle cellule e analizzare la cronologia degli eventi
	STRUTTURA E FUNZIONE DELLE CELLULE Dimensione e forma delle cellule Le cellule procariotiche: i batteri Le cellule eucariotiche: membrana plasmatica, nucleo, sistema di membrane interne, mitocondri, organuli delle cellule vegetali, citoscheletro, strutture della superficie cellulare	- Descrivere i principali componenti cellulari procarioti ed eucarioti anche in termini di organuli e di strutture e le funzioni specifiche di ognuno di essi

Possibili esperienze di laboratorio:

- Saggi alla fiamma e misura delle lunghezze d'onda delle righe spettrali di emissione dei vapori atomici (prova incognita: riconoscimento di cationi mediante saggio alla fiamma)
- Reazioni dei metalli e dei non metalli con ossigeno e acqua
- Reazioni di preparazione sali e resa di una reazione chimica
- Reazioni di scambio sale + idrossido e sale + sale (prova incognita: riconoscimento di ioni da un campione incognito)
- Le proprietà dell'acqua, confronto tra solventi polari e apolari
- Effetto della polarità su miscibilità e solubilità delle sostanze (estrazione col solvente)
- Il pH delle soluzioni e gli indicatori
- Ricerca degli amidi tramite reattivo di Lugol e dei carboidrati col reattivo di Fehling
- Microscopia: uso del microscopio
- Allestimento e osservazione di preparati freschi di cellule vegetali e animali
- Allestimento di preparati microbiologici post-fissaggio e osservazione di batteri (a immersione)
- Preparazione e osservazione vetrini con colorazione di Gram.

## CLASSI TERZE

### CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
------------	-----------	----------



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire reazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti	<b>LE REAZIONI CHIMICHE</b> Classificazione delle reazioni Solubilità delle sostanze Le reazioni in forma ionica La mole e il volume molare dei gas I calcoli stechiometrici Il reagente limitante La resa di una reazione	- Classificare le reazioni in base al comportamento delle sostanze e alle caratteristiche dei prodotti.  - Utilizzare dati quantitativi per interpretare i fenomeni osservati
	<b>L'ENERGIA NELLE REAZIONI CHIMICHE E L'EQUILIBRIO CHIMICO</b> L'energia nei sistemi chimici: reazioni endoergoniche ed esoergoniche Il primo principio della termodinamica L'energia interna di un sistema Entalpia, Entropia ed Energia libera L'equazione di Gibbs-Helmholtz e la spontaneità delle reazioni L'equilibrio chimico Legge dell'azione di massa Le costanti di equilibrio e la temperatura Il principio di Le Châtelier L'influenza dei fattori esterni sull'equilibri Calcoli con le costanti di equilibrio (in fase gassosa, liquida e solida)	- Utilizzare le grandezze termodinamiche per descrivere le variazioni di energia dei sistemi chimici-  - Prevedere la spontaneità di una reazione  - Utilizzare la teoria dell'equilibrio dinamico per interpretare e prevedere i fenomeni chimici
	<b>GLI EQUILIBRI ACIDO-BASE IN ACQUA</b> Le soluzioni elettrolitiche La ionizzazione dell'acqua, Kw Il pH, gli indicatori, il pHmetro Acidi e basi La forza di acidi e basi Ka, Kb La reazione di neutralizzazione, le titolazioni acido-base Le soluzioni tampone Equilibri di idrolisi	- Comprendere le principali teorie sulla natura dei composti chimici  - Descrivere in termini quali- e quanti- tativi gli equilibri acido – base in acqua  - Misurare il pH.
	<b>Cinetica delle reazioni chimiche</b> La velocità di reazione Fattori che influenzano la velocità di reazione	- Conoscere gli aspetti energetici e cinetici delle reazioni chimiche



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>La meccanica di una razione: teoria delle collisioni L'energia di attivazione e il complesso attivato La catalisi Catalizzatori inorganici e biologici.</p>	
	<p>EQUILIBRI RED-OX ED ELETTROCHIMICA Le reazioni di ossido-riduzione Bilanciamento delle reazioni redox Titolazioni ossidimetriche L'energia nelle reazioni redox Celle elettrochimiche e potenziali di elettrodo L'elettrodo a idrogeno La scala dei potenziali di riduzione Le pile. Applicazioni pratiche: pile alcaline, pile ricaricabili, accumulatori L'elettrolisi di elettroliti fusi e di soluzioni acquose Le leggi quantitative dell'elettrolisi, leggi di Faraday</p>	<p>- Riconoscere, bilanciare e utilizzare le reazioni redox alla base dei processi elettrochimici  - Evidenziare come l'energia chimica possa essere trasformata in energia elettrica</p>

## BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
<p>1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire reazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti</p>	<p>LA CELLULA: TRASPORTO DI MEMBRANA, METABOLISMO E CICLO CELLULARE Differenze tra procarioti ed eucarioti. Differenze tra cellule animali e vegetali. Organuli cellulari: apparato di Golgi, reticolo endoplasmatico, ribosomi, citoscheletro, mitocondri, flagelli, ciglia, lisosomi, vacuoli, plastidi, nucleo, nucleolo, membrana nucleare Il ciclo cellulare. La mitosi. La meiosi. La membrana cellulare: struttura e funzioni. Gli scambi tra la cellula e l'ambiente: trasporto passivo e attivo, osmosi, eso- ed endocitosi.</p>	<p>- Identificare nelle cellule procariotiche ed eucariotiche, animali e vegetali le principali funzioni e le strutture ad esse correlate  - Riconoscere la regolarità della vita cellulare e la patogenesi tumorale - Comprendere i processi equazionali e riduzionali della divisione cellulare e le differenze tra divisione semplice e gametogenesi  - Analizzare i meccanismi dei passaggi transmembranari  -Comprendere come gli organismi si procurino le molecole</p>



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>Comunicazione tra cellule. Metabolismo cellulare: respirazione e fotosintesi.</p>	<p>fondamentali e come da queste traggano l'energia necessaria per il sostentamento</p>
	<p>LE TEORIE EVOLUTIVE L'evoluzione prima di Darwin. Teoria di Lamarck. Teoria di Darwin-Wallace. Prove a favore dell'evoluzione. La specie e la popolazione. Fenomeni evolutivi e fattori evolutivi.</p>	<p>- Confrontare le diverse teorie sull'evoluzione biologica  - Saper collocare storicamente la teoria dell'evoluzione e saperne valutare la rilevanza culturale.</p>
	<p>LA CLASSIFICAZIONE DEI SISTEMI VIVENTI Linneo e la nomenclatura binomia. Criteri di classificazione. Categorie sistematiche e unità tassonomiche. Strutture omologhe e analoghe Sistematica molecolare Filogenesi e cladistica I cinque regni: caratteristiche generali. Regno delle Monere. Archeobatteri ed Eubatteri. Caratteristiche morfologiche, metaboliche e patogenicità. Origine ed evoluzione degli Eucarioti Regno dei Protisti. Protozoi e funghi mucilluginosi Regno dei Funghi. Classificazione e modalità riproduttive Caratteristiche metaboliche. Le simbiosi. I licheni e le micorrize.  MORFOLOGIA FUNZIONALE IN ORGANISMI VEGETALI Il Regno delle Piante. Confronto evolutivo tra alghe, briofite, pteridofite, spermatofite. Ciclo vitale dei muschi, delle felci e delle spermatofite.</p>	<p>- Definire il concetto di specie  - Conoscere il sistema gerarchico della tassonomia biologica.  - Conoscere e distinguere le caratteristiche dei diversi Phyla all'interno dei regni.  - Conoscere i processi evolutivi dei viventi in termini di strutture e funzioni degli apparati.  - Conoscere le differenze citologiche e istologiche proprie degli organismi differenziati</p>



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>Tessuti vegetali: meristemi e tessuti definitivi. La radice. Il fusto. La foglia. Il fiore. La doppia fecondazione. Il frutto. Trasporto della linfa grezza e della linfa elaborata.</p> <p>REGNO ANIMALE Rapporti filogenetici tra i diversi phyla degli animali. Animali diblasti, triblasti, acelomati, pseudocelomati, celomati, protostomi, deuterostomi. Principali phyla animali: caratteristiche generali. I poriferi. I celenterati. I platelminti. I nematelminti. Gli anellidi. I molluschi. Gli artropodi. Gli echinodermi. I cordati. I vertebrati: pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi.</p>	
--	---	--

Possibili esperienze di laboratorio:

- Diffusione di molecole attraverso una membrana selettivamente permeabile
- Osservazione al microscopio dell'osmosi in cellule vegetali
- Allestimento di vetrini per l'osservazione al microscopio di protisti, alghe, muschi, felci e licheni.
- Osservazione microscopica di sezioni di radici, fusti e foglie
- Studio di reazioni esotermiche, calcolo del calore molare di neutralizzazione
- Effetto della temperatura, della concentrazione dei reagenti e del catalizzatore sulla velocità di reazioni (catalasi e bromelina)
- Studio dell'equilibrio chimico: influenza della temperatura e della concentrazione
- Studio di reazioni di ossidoriduzione: solubilità dei metalli negli acidi e scala dei potenziali
- Costruzione e misura della f.e.m. di alcune pile
- Elettrolisi dell'acqua e di alcune soluzioni
- Determinazione del titolo dell' $H_2O_2$  con  $KMnO_4$
- Determinazione dell'ossigeno disciolto in acqua con metodo di Winkler
- Determinazione della durezza di un campione di acqua mediante titolazione complessometrica
- Equilibri acido-base, uso degli indicatori e del pHmetro (prova incognita: determinazione della concentrazione di una soluzione acida mediante titolazione acido-base)
- Titolazione potenziometrica



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

## CLASSI QUARTE

### CHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire relazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti 8) Sapere impostare e risolvere problemi	LEGAME CHIMICO E ISOMERIA Gli orbitali e i legami Gli orbitali ibridi del carbonio: $sp^3$ , $sp^2$ , $sp$ . Le formule di struttura. L'isomeria	- Correlare la varietà ed il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.
	LA NOMENCLATURA DEI COMPOSTI ORGANICI Principi di nomenclatura IUPAC La classificazione in base alla struttura molecolare La classificazione in base ai gruppi funzionali Nomenclatura delle principali classi di composti organici	- Conoscere e saper utilizzare le regole fondamentali di nomenclatura dei composti chimici.
	PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE DEI COMPOSTI ORGANICI: - alcani e cicloalcani - alcheni e alchini - composti aromatici - composti organici alogenati - alcoli e fenoli - aldeidi e chetoni	- Correlare il comportamento chimico delle sostanze con la natura dei gruppi funzionali.  - Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.  - Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico e biologico.

### SCIENZE DELLA TERRA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con	INTRODUZIONE ALLE SCIENZE DELLA TERRA Storia della geologia. Metodologia delle scienze della Terra. La geologia e le altre scienze. I campi di applicazione della geologia.	- Definire le caratteristiche di un minerale.  - Conoscere ed utilizzare i criteri di classificazione dei minerali.





LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



...innovare e consolidare...

<p>atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica 5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future 6) Comunicare utilizzando un lessico specifico</p>	<p><b>I MATERIALI DELLA CROSTA TERRESTRE</b> I minerali: struttura, classificazione e proprietà fisiche. Silicati e non silicati. Rocce omogenee ed eterogenee. La classificazione delle rocce: ignee, sedimentarie, metamorfiche. Processi litogenetici. Processo magmatico: origine dei magmi, tipi di magmi; rocce intrusive, rocce effusive. Processo sedimentario: rocce clastiche, organogene, chimiche. Ambienti di sedimentazione. Processo metamorfico: metamorfismo di contatto, dinamico, regionale. Gradi di metamorfismo; serie metamorfiche. Il ciclo litogenetico.</p>	<p>- Distinguere i diversi tipi di rocce in base al processo litogenetico.</p>
	<p><b>I FENOMENI SISMICI</b> La teoria del rimbalzo elastico Caratteristiche delle onde sismiche Gli strumenti di rilevazione delle onde sismiche Magnitudo e intensità di un terremoto Il rischio sismico in Italia Distribuzione dei terremoti sulla Terra</p>	<p>- Descrivere le caratteristiche delle onde sismiche e conoscerne l'origine.  - Interpretare una serie di sismogrammi generati in seguito allo stesso terremoto  - Prevedere gli aspetti negativi dovuti a un terremoto  - Correlare gli effetti di un fenomeno sismico con le altre sfere</p>
	<p><b>L'INTERNO DELLA TERRA</b> La struttura interna della Terra. Gradiente geotermico e flusso di calore. Origine del calore interno terrestre. Campo magnetico terrestre.</p>	<p>- Conoscere la struttura interna della Terra  - Utilizzare I dati sismologici per la modellizzazione dell'interno della Terra</p>
	<p><b>I FENOMENI VULCANICI</b> Plutoni e vulcani Il meccanismo eruttivo Attività vulcanica esplosiva ed effusiva Eruzioni centrali e lineari</p>	<p>- Conoscere e descrivere i fenomeni vulcanici</p>



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>Tipi di edifici vulcanici Vulcanismo secondario Distribuzione dei vulcani sulla Terra Rischio vulcanico in Italia L'evoluzione dell'Etna e del Vesuvio Energia geotermica in Italia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correlare attività vulcanica e forma degli edifici vulcanici al chimismo del magma</li> <li>- Riconoscere gli aspetti positivi e negativi dovuti all'attività vulcanica</li> <li>- Correlare gli effetti di un fenomeno vulcanico con le altre sfere</li> </ul>
--	--	--

## BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sapere effettuare connessioni logiche</li> <li>2) Sapere riconoscere e stabilire relazioni</li> <li>3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale</li> <li>4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti</li> <li>5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici</li> <li>6) Saper classificare</li> <li>7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti</li> </ol>	<p>TEORIE DELL'EREDITARIETA' E GENETICA UMANA</p> <p>Il modello mendeliano della trasmissione dei caratteri ereditari. Esperimenti di Mendel. Le leggi di Mendel.</p> <p>Dominanza incompleta e codominanza. Allelia multipla. Eredità poligenica. Geni e ambiente. Dalla teoria cromosomica dell'ereditarietà alla teoria del gene. Esperimenti di Morgan.</p> <p>Determinazione genetica del sesso. Caratteri legati al sesso. Nucleotidi e acidi nucleici. Determinazione del ruolo e della struttura del DNA</p> <p>La duplicazione del DNA. Gli RNA</p> <p>Geni e proteine. Il codice genetico. La sintesi proteica.</p> <p>Le mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche. Mutazioni somatiche e germinali.</p> <p>Il cromosoma eucariotico</p> <p>Malattie genetiche umane.</p> <p>Analisi del DNA: DNA fingerprinting, PCR, sequenziamento del DNA.</p> <p>Genetica batterica e virale: trasformazione, coniugazione, trasduzione e trasposoni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Applicare le leggi secondo cui avviene la trasmissione dei caratteri ereditari</li> <li>- Spiegare il ruolo delle macromolecole informazionali nella codificazione e trasmissione del progetto biologico</li> <li>- Individuare caratteristiche comuni a tutti gli esseri viventi a tutti i livelli di organizzazione</li> <li>- Comprendere le modalità attraverso le quali i geni determinano tutte le attività della cellula</li> </ul>
	<p>LA GENETICA DI POPOLAZIONE E LE TEORIE EVOLUTIVE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riconoscere i processi di continua trasformazione insiti in</li> </ul>



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
http://www.liceodarwin.net/



...innovare e consolidare...

	<p>La teoria sintetica dell'evoluzione. Genetica di popolazione: la variabilità del pool genico e i suoi cambiamenti nel tempo. Fattori che inducono la variabilità e che alterano le frequenze alleliche Modelli differenti di selezione naturale Gli adattamenti: ecotipi, coevoluzione, mimetismo. Definizione di specie e modalità di speciazione I modelli evolutivi e le teorie più recenti</p>	<p>tutti gli organismi viventi in termini di metabolismo, di sviluppo e di evoluzione</p>
	<p>IL CORPO UMANO I tessuti: epiteliale, connettivale, muscolare, nervoso. Organizzazione corporea dell'uomo Struttura e funzione degli apparati digerente, respiratorio e circolatorio, locomotore, escretore, riproduttore, sistema nervoso e immunitario. Elementi di Patologia, Igiene ed Epidemiologia.</p>	<p>- Conoscere i processi evolutivi dei viventi in termini di strutture e funzioni degli apparati.  - Conoscere le differenze citologiche e istologiche proprie degli organismi differenziati  - Conoscere l'anatomia e la fisiologia umana con alcuni riferimenti comparativi ad altri taxa</p>

Possibili esperienze di laboratorio:

- Estrazione del DNA da cellule vegetali
- Analisi di un cariotipo
- Ricerca di sequenze nucleotidiche o amminoacidiche tramite banche dati e ricerca di sequenze ortologhe e omologhe tramite BLAST (laboratorio di Bioinformatica)
- Brodocolture e colture in/su terreni agarizzati (prove di crescita variando la temperatura, il pH e la presenza dell'ossigeno)
- Determinazione della MIC di un disinfettante/antibiotico
- Osservazione al microscopio di preparati istologici (prova incognita: riconoscimento di campioni istologici)
- Attività degli enzimi digestivi (amilasi)
- Osservazione di campioni di minerali e rocce
- Costruzione di modelli di molecole organiche per lo studio dell'isomeria
- Reazioni di riconoscimento delle aldeidi: saggio di Tollens
- Estrazione in corrente di vapore e con solvente (Soxhlet) di oli essenziali
- Reazioni di riconoscimento delle aldeidi: saggio di Tollens
- Ossidazione degli alcoli primari ad aldeidi
- Determinazione del titolo del  $\text{KMnO}_4$  con  $\text{C}_2\text{O}_4$



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

## CLASSI QUINTE

Il programma del quinto anno prevede la possibilità di effettuare approfondimenti sui programmi degli anni precedenti a discrezione del docente, pertanto si rimanda ai piani di lavoro degli stessi.

## CHIMICA e BIOCHIMICA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire relazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti 8) Sapere impostare e risolvere problemi	PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE DEI COMPOSTI ORGANICI: alcoli, aldeidi e chetoni acidi carbossilici e loro derivati ammine. Polimeri sintetici.  STEREOISOMERIA	- Correlare il comportamento chimico delle sostanze con la natura dei gruppi funzionali.  - Conoscere e saper utilizzare le regole fondamentali di nomenclatura dei composti chimici.  - Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.
	CARBOIDRATI I monosaccaridi, struttura lineare ed emiacetaleica La chiralità dei monosaccaridi, le proiezioni di Fischer, le forme D ed L Anomeria e muta rotazione Formazione dei legami glicosidici I disaccaridi: maltosio, cellobiosio, lattosio, saccarosio I polisaccaridi: amido, glicogeno e cellulosa  LIPIDI Triesteri del glicerolo; grassi e oli L'idrogenazione degli oli vegetali La reazione di saponificazione. Proprietà detergenti dei saponi Fosfolipidi Cere, terpeni, steroidi  PROTEINE Aminoacidi naturali, struttura e proprietà acido-base Tecnica di separazione per elettroforesi Il legame peptidico, i peptidi e le proteine	- Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico e biologico.  - Comprendere le peculiarità delle reazioni biochimiche  - Comprendere la complessità e la trasversalità dei processi biochimici alla base del metabolismo di tutte le cellule  - Riconoscere le principali biomolecole anche in relazione all'educazione alimentare  - Comprendere come gli organismi si procurino le molecole fondamentali e come da queste traggano l'energia



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>La struttura primaria e secondaria delle proteine La classificazione delle proteine, proteine fibrose e globulari La struttura terziaria e quaternaria</p> <p>ACIDI NUCLEICI I nucleotidi e gli acidi nucleici La struttura primaria e secondaria del DNA La replicazione del DNA, la PCR Gli RNA Il codice genetico e la biosintesi delle proteine</p> <p>METABOLISMI CELLULARI Vie anaboliche e cataboliche Demolizione del glucosio: glicolisi, ciclo di Krebs, catena respiratoria Fermentazioni Respirazione anaerobica Fotosintesi ossigenica e anossigenica Chemiosintesi</p>	
--	---	--

## BIOLOGIA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Sapere effettuare connessioni logiche 2) Sapere riconoscere e stabilire relazioni 3) Sapere applicare situazioni acquisite alla vita reale 4) Sapere trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti 5) Sapere risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici 6) Saper classificare 7) Sapere formulare ipotesi in base ai dati forniti	<b>GENETICA DI VIRUS E BATTERI</b> Genetica dei batteri Plasmidi e coniugazione Trasformazione e trasduzione Genetica dei virus Ciclo litico e lisogeno Trasduzione generalizzata e specializzata	- Riconoscere e comprendere i processi di trasferimento di geni da una cellula all'altra.
	<b>LE BIOTECNOLOGIE</b> Biotecnologie tradizionali e avanzate. Ingegneria genetica: mezzi e procedure. Sequenziamento del DNA. Localizzazione dei geni. Impieghi della tecnologia del DNA ricombinante	- Descrivere i mezzi e le procedure utilizzati nel campo dell'ingegneria genetica per comprendere le implicazioni scientifiche e bioetiche che le nuove tecnologie possono prospettare;  - Indicare i più importanti settori delle applicazioni biotecnologiche;



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>RELAZIONI ECOLOGICHE TRA SISTEMI VIVENTI E AMBIENTE          Oggetto di studio dell'ecologia.          Autoecologia e sinecologia.          Livelli di organizzazione biologica nello studio dell'ecologia.          Componenti dell'ecosistema: fattori biotici e abiotici.</p> <p>Valenza ecologica e fattori limitanti.          Legge di Liebig.          Attributi di una popolazione. Modelli di crescita di una popolazione. Curve di sopravvivenza e strategie riproduttive.          Fattori che regolano la dimensione di una popolazione.          Competizione intraspecifica e interspecifica.          Predazione. Parassitismo. Simbiosi.          Nicchia ecologica. Habitat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descrivere le componenti di un ecosistema distinguendo tra fattori biotici e abiotici;</li>   <li>- Stabilire le relazioni tra i componenti di un ecosistema e le loro funzioni;</li> </ul>
	<p>ENERGIA E MATERIA NEGLI ECOSISTEMI          Produttori, decompositori, consumatori.          Le catene e le reti alimentari.          Flusso di energia in un ecosistema.          Energia e produzione di biomassa.          Piramidi dei numeri. Piramidi della biomassa. Piramidi dell'energia.          Struttura dei cicli biogeochimici: depositi di riserva, fasi fisse e fasi mobili          Riciclo delle sostanze nutritive          Ciclo del carbonio. Ciclo dell'azoto.          Ciclo dell'ossigeno. Ciclo dello zolfo.          Ciclo del fosforo.</p> <p>AMBIENTI DELLA TERRA E LE LORO MODIFICAZIONI          Le successioni ecologiche. Successioni primarie e secondarie.          Comunità pioniere e climax. Xerosere.          Idrosere.          Ecosistemi di acqua dolce</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Individuare cause di modificazione degli ecosistemi.</li>   <li>- Interpretare il ruolo dei microorganismi nella biosfera.</li>   <li>- Riconoscere l'impatto delle attività umane sugli ecosistemi.</li>   <li>- Descrivere i metodi di indagine sul campo per lo studio di un ecosistema.</li>   <li>- Acquisire consapevolezza del carattere sistemico della realtà naturale, cioè della fitta rete di interrelazioni tra i singoli soggetti e i fenomeni sia organici che inorganici.</li> </ul>



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>Ecosistemi lotici. Elementi di ecologia fluviale: sistemi autodepuranti dell'ambiente fluviale, spiralizzazione dei nutrienti, importanza della diversità ambientale. Controllo della qualità delle acque correnti: determinazione dell'I.B.E. Ecosistemi lenticci. Evoluzione dell'ecosistema lago. Modificazioni antropiche dell'ambiente. La società ecocompatibile. Inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo</p>	
--	--	--

#### SCIENZE DELLA TERRA

COMPETENZE	CONTENUTI	ABILITA'
1) Saper osservare e analizzare fenomeni naturali complessi 2) Saper utilizzare modelli appropriati per interpretare i fenomeni 3) Utilizzare le metodologie acquisite per porsi con atteggiamento scientifico di fronte alla realtà 4) Collocare le scoperte scientifiche nella loro dimensione storica 5) Analizzare le relazioni tra l'ambiente abiotico e le forme viventi per interpretare le modificazioni ambientali di origine antropica e comprenderne le ricadute future 6) Comunicare utilizzando un lessico specifico	<b>LA DINAMICA DELLA LITOSFERA E LA TETTONICA A PLACCHE</b> La struttura interna della Terra L'energia interna della Terra, origine del flusso di calore Il campo magnetico terrestre. Paleomagnetismo, anomalie magnetiche Struttura della crosta oceanica e continentale. Distribuzione degli orogeni e dei cratoni; L'isostasia La deriva dei continenti di Wegener Espansione dei fondali oceanici, le dorsali oceaniche La morfologia dei fondali oceanici: fosse abissali e subduzione La teoria della tettonica a placche Correlazione tra tipi di margini, fenomeni sismici e vulcanici. L'orogenesi Il ciclo di Wilson I punti caldi, il movimento delle placche	- Acquisire una visione unitaria della dinamica endogena della Terra  - Riconoscere e interpretare gli eventi geologici del passato e i movimenti attuali della litosfera attraverso la teoria della tettonica a placche  - Riconoscere i fondamentali flussi di energia che alimentano e caratterizzano il sistema Terra.
	<b>IL TEMPO GEOLOGICO</b> I fossili e i processi di fossilizzazione	- Riconoscere e interpretare gli eventi geologici del passato e i movimenti attuali della litosfera



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>Panoramica sulla geocronologia della Terra Suddivisione del tempo geologico in ere e periodi Metodi di datazione relativa e assoluta, i fossili guida. Evoluzione geologica del territorio italiano Origine ed evoluzione dell'atmosfera e dell'idrosfera</p>	<p>attraverso la teoria della tettonica a placche</p> <p>- Riconoscere i fondamentali flussi di energia che alimentano e caratterizzano il sistema Terra.</p>
	<p>L'ATMOSFERA TERRESTRE E I SUOI FENOMENI Composizione, suddivisione e limite dell'atmosfera. La radiazione solare e il bilancio del sistema Terra- atmosfera. Il riscaldamento dell'atmosfera dal basso e l'effetto serra. La temperatura dell'aria. La pressione atmosferica. I venti. Venti costanti e venti periodici. La circolazione generale dell'atmosfera. L'umidità dell'aria e le precipitazioni. Le perturbazioni atmosferiche.</p> <p>I CLIMI DELLA TERRA Classificazione e distribuzione dei climi. Variazioni climatiche nella storia della Terra. Moti millenari della Terra e glaciazioni. Influenza dell'uomo sul clima.</p>	<p>- Individuare le cause astronomiche e i fattori geografici che determinano la variabilità delle condizioni meteorologiche e climatiche attuali e del passato.</p>
	<p>L'IDROSFERA L'acqua sulla Terra. Le caratteristiche fisico-chimiche dell'acqua. Idrosfera marina e idrosfera continentale Il ciclo dell'acqua e il bilancio idrologico.</p>	<p>- Riconoscere e valutare i fattori che determinano la distribuzione e i flussi delle acque continentali.</p>
	<p>INTERAZIONE TRA LITOSFERA, IDROSFERA E ATMOSFERA</p>	<p>- Riconoscere le componenti fisiche fondamentali del paesaggio, individuandone gli agenti</p>





LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270  
sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184  
email: darwin@liceodarwin.rivoli.to.it  
pec: TOPS10000T@pec.istruzione.it  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

	<p>La disgregazione delle rocce e l'alterazione fisica. La disidratazione meteorica delle rocce L'erosione areale e lineare. I fiumi: parametri idrologici di un corso d'acqua. I processi di erosione, trasporto e deposito. I fenomeni franosi. Le forme dell'ambiente fluviale. L'erosione normale. Le catture fluviali. I ghiacciai. Le caratteristiche fisiche del ghiaccio. La classificazione dei ghiacciai. Le forme dovute all'erosione glaciale. I depositi glaciali. I laghi: origine e classificazione. I movimenti delle acque lacustri e la vita nei laghi. Sedimenti lacustri. Le acque sotterranee: le falde idriche. Le sorgenti. Inquinamento delle acque continentali.</p>	<p>responsabili, con le relative interazioni e delinearne le tendenze evolutive.</p> <p>- Riconduurre le conoscenze geologiche a problematiche scientifiche e ambientali.</p>
--	---	---

Possibili esperienze di laboratorio:

- Reazione di Fehling con mono- e di- saccaridi
- Idrolisi del saccarosio e dell'amido
- Reazione di riconoscimento dell'amido con reattivo di Lugol
- Determinazione della glicemia col metodo enzimatico-colorimetrico di Trinder
- Determinazione del numero di iodio dei grassi
- Sintesi dell'aspirina
- Reazione di saponificazione dei trigliceridi
- La reazione del Biureto: riconoscimento dei legami peptidici e determinazione spettrofotometrica della concentrazione proteica.
- Digestione del DNA del fago  $\lambda$  con enzimi di restrizione e visualizzazione dei frammenti mediante elettroforesi su gel di agarosio
- Analisi dell'acqua (revisione di ossigeno, durezza); ricerca dell'ammoniaca (Nessler) e dei nitriti (Griess) in un campione di acqua

## METODOLOGIE

Il lavoro didattico si basa fundamentalmente sulla lezione frontale integrata eventualmente dalle seguenti metodologie: lezione dialogata, dibattiti/argomentazioni, classe capovolta (flipped classroom), attività di gruppo, utilizzo della lavagna interattiva e multimediale (LIM), utilizzo di software e internet, attività di problem solving,



LICEO SCIENTIFICO - LINGUISTICO -  
SCIENZE UMANE - ECONOMICO SOCIALE

viale Papa Giovanni XXIII, 25  
10098 Rivoli  
tel. 011-95.86.756 ♦ fax 011-95.89.270

sede di SANGANO  
10090 via S. Giorgio  
tel. e fax 011-90.87.184

email: [darwin@liceodarwin.rivoli.to.it](mailto:darwin@liceodarwin.rivoli.to.it)  
pec: [TOPS10000T@pec.istruzione.it](mailto:TOPS10000T@pec.istruzione.it)  
<http://www.liceodarwin.net/>



*...innovare e consolidare...*

metodo esplorativo-investigativo, attività laboratoriali, apprendimento cooperativo (cooperative learning), apprendimento fra pari (peer-to-peer learning), tutoraggio fra pari (peer tutoring).

## VALUTAZIONE

Il numero delle prove è stato fissato in un numero minimo pari a due per periodo. Il tipo di prova da somministrare può essere di vario tipo (interrogazione orale, prova scritta, prova su supporto digitale, prova pratica in laboratorio o sul campo) a discrezione del singolo insegnante e a seconda delle necessità.

Viene riportata qui seguito la griglia di valutazione:

VOTO	DESCRITTORI
1	Rifiuto della verifica
2	Prova inconsistente che evidenzia totale mancanza di preparazione
3	Gravi carenze di preparazione e capacità espositiva scarsa
4	Preparazione superficiale e lacunosa, esposizione carente e frammentaria
5	Prova carente nei contenuti, con approccio esclusivamente mnemonico ed esposizione non sempre corretta
6	Conoscenza e comprensione dei concetti fondamentali; esposizione corretta
7	Discrete competenze nell'ambito disciplinare con collegamenti anche semplici tra i contenuti
8	Buon livello di conoscenza, estensione dei concetti anche a livello interdisciplinare e linguaggio adeguato
9	Ottime conoscenze ben integrate a livello interdisciplinare con rielaborazione personale dei contenuti; esposizione fluente
10	Eccellenti capacità di gestione delle conoscenze su qualsiasi livello di estensione interdisciplinare; capacità di rielaborazione critica ed interesse specifico evidente

Il Collegio dei Docenti ha stabilito i criteri generali di valutazione. Questa griglia rappresenta una declinazione da parte del Dipartimento di Scienze della Terra, Chimica e Biologia.

**Rivoli,**