



## LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

### COMPETENZE SECONDO BIENNIO

- a. Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle 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 e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale.

## CLASSE 3<sup>^</sup> LICEO SCIENTIFICO ORDINARIO

### COMPETENZE CLASSE TERZA

- C1. Possedere i contenuti fondamentali della biologia e della chimica, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio
- C2. Possedere l'abitudine al ragionamento rigoroso e all'applicazione del metodo scientifico
- C3. Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze
- C4. Saper ricondurre l'osservazione dei particolari a dati generali (dal microscopico al macroscopico) e viceversa
- C5. Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale

Moduli	CONOSCENZE – ABILITA' - COMPETENZE	Tempi
<b>Struttura e funzione del DNA, sintesi proteica, codice genetico</b>	<p><b>Conoscenze:</b> Esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e Chase. La composizione chimica e la struttura del DNA: il modello di Watson e Crick. La duplicazione del DNA. Il codice genetico. La sintesi delle proteine: la trascrizione e la traduzione. Le mutazioni. Elementi di regolazione genica.</p> <p><b>Abilità:</b> Descrivere i principali esperimenti che hanno permesso di individuare nel DNA il materiale genetico. Descrivere la struttura chimica del DNA e la sua struttura tridimensionale nello spazio secondo il modello a doppia elica. Conoscere e descrivere il processo di duplicazione del DNA, spiegando perché è detta semiconservativa e specificando il ruolo dei diversi enzimi coinvolti. Comprendere la relazione esistente tra il codice genetico e la biosintesi delle proteine. Conoscere e descrivere il processo di sintesi delle proteine nelle sue due fasi, la trascrizione e la traduzione, evidenziando il ruolo del mRNA, del tRNA e del ribosoma. Conoscere i principali tipi di mutazioni genetiche e cenni sulle possibili conseguenze in termini di malattie genetiche e insorgenza dei tumori.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<b>Primo periodo</b>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

<p><b>L'evoluzione e la biodiversità</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Teorie fissiste ed evoluzioniste prima di Darwin: il catastrofismo di Cuvier e l'evoluzionismo di Lamarck. Darwin e l'elaborazione della teoria dell'evoluzione. Le prove a favore dell'evoluzione. Modalità di selezione naturale. Il concetto di specie e la filogenesi dei viventi. Cenni sulla genetica delle popolazioni.</p> <p><b>Abilità:</b> Conoscere le principali teorie fissiste ed evoluzioniste esistenti prima dell'elaborazione della teoria darwiniana. Comprendere come le osservazioni compiute da Darwin abbiano condotto all'elaborazione della sua teoria dell'evoluzione. Comprendere il concetto darwiniano di evoluzione per selezione naturale. Descrivere le principali prove a sostegno dell'evoluzione e le modalità di selezione naturale. Comprendere il concetto di specie e conoscere, nelle linee generali, l'albero evolutivo dei viventi. Applicare la legge di Hardy-Weinberg (facoltativo).</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<p><b>Primo periodo</b></p>
<p><b>Istologia Organizzazione gerarchica del corpo umano Apparato circolatorio (oppure altro apparato a discrezione del docente)</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Organizzazione gerarchica del corpo umano: cellule, tessuti, organi, sistemi e apparati. Struttura e funzioni dei tessuti epiteliali. Struttura e funzioni dei tessuti connettivi. Struttura e funzioni dei tessuti muscolari. Struttura e funzioni del tessuto nervoso. Struttura e funzioni dell'apparato cardiocircolatorio. Struttura e funzioni del cuore e dei vasi sanguigni. Composizione del sangue: plasma ed elementi figurati: eritrociti, leucociti, piastrine. Gli eritrociti e gli scambi respiratori. Funzioni dei leucociti. Le piastrine e la coagulazione del sangue.</p> <p><b>Abilità:</b> Comprendere che gli organismi viventi e, in particolare, il corpo umano, sono organizzati gerarchicamente. Conoscere la struttura e le funzioni dei principali tessuti che costituiscono il corpo umano. Conoscere la struttura dell'apparato cardiocircolatorio e le funzioni del cuore e dei vasi sanguigni. Conoscere la composizione del sangue e le principali funzioni delle diverse classi di elementi figurati.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<p><b>Primo periodo</b></p>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

<b>Apparato riproduttivo</b>	<p><b>Conoscenze:</b> L'anatomia dell'apparato riproduttore maschile. L'anatomia dell'apparato riproduttore femminile. La spermatogenesi e l'oogenesi. Il controllo ormonale dell'attività sessuale nel maschio Il controllo ormonale dell'attività sessuale nella femmina: il ciclo ovarico e il ciclo uterino. Le fasi della fecondazione.</p> <p><b>Abilità:</b> Conoscere e descrivere la struttura e le funzioni degli apparati riproduttori maschile e femminile. Conoscere e descrivere i meccanismi di controllo ormonale sulle funzioni riproduttive. Conoscere e descrivere le modalità e le sedi dei processi di fecondazione.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<b>Secondo periodo</b>
<b>La struttura atomica</b>	<p><b>Conoscenze:</b> Struttura atomica e modelli atomici. I modelli atomici di Thomson e Rutherford. Natura e caratteristiche di protone, elettrone e neutrone. I decadimenti radioattivi e le reazioni nucleari. Il modello atomico di Bohr-Sommerfeld. Orbitali e numeri quantici. La configurazione elettronica degli elementi.</p> <p><b>Abilità:</b> Descrivere i modelli atomici di Thomson e Rutherford e gli esperimenti che ne hanno consentito la formulazione. Conoscere e descrivere le particelle subatomiche: protone, elettrone, neutrone. Conoscere il significato di numero atomico, numero di massa, massa atomica relativa. Conoscere il concetto di isotopo e le linee generali del decadimento radioattivo. Comprendere nelle linee generali il modello atomico di Bohr e il significato di livello energetico. Conoscere il legame tra la natura ondulatoria dell'elettrone e la sua posizione all'interno della struttura atomica. Comprendere il significato dei numeri quantici e il concetto di orbitale atomico. Conoscere il significato di configurazione elettronica degli elementi e saperla formulare in modo semplice.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<b>Secondo periodo</b>
<b>Tavola periodica, le proprietà periodiche</b>	<p><b>Conoscenze:</b> Il sistema periodico degli elementi: la Tavola Periodica di Mendeleev. La posizione degli elementi nella moderna tavola periodica: metalli, semimetalli, non metalli. Le proprietà periodiche degli elementi chimici: raggio atomico e ionico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.</p>	<b>Secondo periodo</b>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

<b>I legami chimici</b>	<p><b>Abilità:</b> Identificare un elemento a partire dal suo numero atomico. Spiegare la relazione fra la struttura elettronica di un elemento e la sua posizione nella tavola periodica. Comprendere la relazione esistente tra le proprietà periodiche di un elemento e la sua posizione sulla tavola periodica.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	
	<p><b>Conoscenze:</b> L'energia di legame. La regola dell'ottetto. Il legame covalente: puro, omopolare, polare Il legame covalente dativo. Il legame ionico. Il legame metallico. La tavola periodica e i legami tra le molecole. La forma delle molecole e la teoria VSEPR. La teoria del legame di valenza e gli orbitali molecolari. Gli orbitali ibridi.</p> <p><b>Abilità:</b> Comprendere le ragioni alla base della formazione dei legami tra gli atomi. Conoscere le caratteristiche principali del legame covalente, del legame ionico e del legame metallico. Comprendere che la formazione dei legami è condizionata dalla posizione degli elementi sulla tavola periodica. Descrivere le principali forme molecolari in base alla teoria VSEPR. Conoscere il significato di orbitale molecolare e di orbitale ibrido.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<b>Secondo periodo</b>



## LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA  
Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

### COMPETENZE SECONDO BIENNIO

- Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale.

## CLASSE 3<sup>^</sup> LICEO SCIENTIFICO CAMBRIDGE INTERNATIONAL

### COMPETENZE CLASSE TERZA

- Possedere i contenuti fondamentali della biologia e della chimica, padroneggiandone il linguaggio, le procedure e i metodi di indagine anche attraverso esemplificazioni operative di laboratorio
- Possedere l'abitudine al ragionamento rigoroso e all'applicazione del metodo scientifico
- Saper analizzare e utilizzare i modelli delle scienze
- Saper ricondurre l'osservazione dei particolari a dati generali (dal microscopico al macroscopico) e viceversa
- Saper applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai temi di carattere scientifico e tecnologico della società attuale

Moduli	CONOSCENZE – ABILITA' - COMPETENZE	Tempi
<b>Struttura e funzione del DNA, sintesi proteica, codice genetico</b>	<p><b>Conoscenze:</b> Esperimenti di Griffith, di Avery, di Hershey e Chase. La composizione chimica e la struttura del DNA: il modello di Watson e Crick. La duplicazione del DNA. Il codice genetico. La sintesi delle proteine: la trascrizione e la traduzione. Le mutazioni. Elementi di regolazione genica.</p> <p><b>Abilità:</b> Descrivere i principali esperimenti che hanno permesso di individuare nel DNA il materiale genetico. Descrivere la struttura chimica del DNA e la sua struttura tridimensionale nello spazio secondo il modello a doppia elica. Conoscere e descrivere il processo di duplicazione del DNA, spiegando perché è detta semiconservativa e specificando il ruolo dei diversi enzimi coinvolti. Comprendere la relazione esistente tra il codice genetico e la biosintesi delle proteine. Conoscere e descrivere il processo di sintesi delle proteine nelle sue due fasi, la trascrizione e la traduzione, evidenziando il ruolo del mRNA, del tRNA e del ribosoma. Conoscere i principali tipi di mutazioni genetiche e le possibili conseguenze in termini di malattie genetiche e insorgenza dei tumori.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<b>Primo periodo</b>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

<p><b>BIOLOGY</b></p> <p><b>Human alimentary canal</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Balanced diet, sources of nutrients, balancing energy needs, starvation and nutrient deficiency, digestion, teeth, mouth, oesophagus and stomach, small intestine and adsorption, large intestine and intestinal disease</p> <p><b>Abilità:</b> Define ingestion, mechanical digestion as the breakdown of food into smaller pieces without chemical change to the food molecules and chemical digestion as the breakdown of large, insoluble molecules into small, soluble molecules. Define absorption as the movement of small food molecules and ions through the wall of the intestine into the blood and assimilation as the movement of digested food molecules into the cells. Define egestion as the passing out of food that has not been digested or absorbed. Describe the structure of human teeth and their functions in mechanical digestion of food.</p> <p>State the significance of chemical digestion. State the functions of enzymes as follows: – amylase breaks down starch to simpler sugars – protease breaks down protein to amino acids – lipase breaks down fats to fatty acids and glycerol. State the functions of the hydrochloric acid in gastric juice. Describe the digestion of starch in the alimentary canal. Describe pepsin and trypsin as two protease enzymes that function in different parts of the alimentary canal. Explain the functions of the hydrochloric acid in gastric juice. Outline the role of bile. Identify the small intestine as the region for the absorption of digested food. Explain the significance of villi and microvilli in increasing the internal surface area of the small intestine. Describe the structure of a villus. Describe the roles of capillaries and lacteals in villi. State that water is absorbed in both the small intestine and the colon, but that most absorption of water happens in the small intestine. Describe cholera as a disease caused by a bacterium.</p> <p><b>Competenze:</b> Identify on diagrams and name the main regions of the alimentary canal and associated organs. Describe the functions of the regions of the alimentary canal in relation to ingestion, digestion, absorption, assimilation and egestion of food. Identify the types of human teeth State the causes of dental decay in terms of a coating of bacteria and food on teeth. Describe the proper care of teeth in terms of</p>	<p><b>Primo periodo</b></p>
--	---	-----------------------------



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p>diet and regular brushing. Explain that the cholera bacterium produces a toxin that causes secretion of chloride ions into the small intestine, causing osmotic movement of water into the gut, causing diarrhoea, dehydration and loss of salts from blood. Describe diarrhoea as the loss of watery faeces and outline the treatment of diarrhoea using oral rehydration therapy.</p>	
<b>Transport in humans</b>	<p><b>Conoscenze:</b> Circulation, the heart, blood vessels, lymph and tissue fluid.</p> <p><b>Abilità:</b> Describe the circulatory system as a system of tubes with a pump and valves to ensure one way flow of blood. Describe the single circulation of a fish. Describe the double circulation of a mammal. Name and identify the structures of the mammalian heart. Name and identify the atrioventricular and semilunar valves in the mammalian heart. Explain the relative thickness: – of the muscle wall of the left and right ventricles – of the muscle wall of the atria compared to that of the ventricles. Explain the importance of the septum in separating oxygenated and deoxygenated blood. Describe the functioning of the heart. State that blood is pumped away from the heart into arteries and returns to the heart in veins. State that the activity of the heart may be monitored by ECG, pulse rate and listening to sounds of valves closing. Describe coronary heart disease in terms of the blockage of coronary arteries and state the possible risk factors as diet, stress, smoking, genetic predisposition, age and gender. Describe the structure and functions of arteries, veins and capillaries. Name the main blood vessels to and from the: – heart, limited to vena cava, aorta, pulmonary artery and pulmonary vein – lungs, limited to the pulmonary artery and pulmonary vein – kidney, limited to the renal artery and renal. Explain how the structures of arteries, veins and capillaries are adapted for their functions. State the function of arterioles, venules and shunt vessels. Outline the lymphatic system in terms of lymphatic vessels and lymph nodes. Describe the function of the lymphatic system in the circulation of body fluids and the protection of the body from infection. List the components of blood as red blood cells, white blood cells, platelets and plasma. State the functions of the</p>	<b>Primo periodo</b>





**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p>following components of blood: – red blood cells in transporting oxygen, including the role of haemoglobin – white blood cells in phagocytosis and antibody production – platelets in clotting – plasma in the transport of blood cells, ions, soluble nutrients, hormones and carbon dioxide. Describe the process of clotting as the conversion of fibrinogen to fibrin to form a mesh. State the functions of: – lymphocytes – antibody production – phagocytes – phagocytosis.</p> <p><b>Competenze:</b> Identify on diagrams the different parts of the circulatory system. Explain the advantages of a double circulation. Investigate and state the effect of physical activity on the pulse rate. Explain the effect of physical activity on the heart rate. Discuss the roles of diet and exercise in the prevention of coronary heart disease. Describe ways in which coronary heart disease may be treated, limited to drug treatment with aspirin and surgery (stents, angioplasty and by-pass). Describe the transfer of materials between capillaries and tissue fluid (details of the roles of water potential. Identify red and white blood cells, as seen under the light microscope, on prepared slides and in diagrams and photomicrographs. Identify lymphocyte and phagocyte white blood cells, as seen under the light microscope, on prepared slides and in diagrams and photomicrographs. State the roles of blood clotting as preventing blood loss and preventing the entry of pathogens.</p>	
<p><b>Diseases and immunity</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> defence against disease, aspects of immunity, controlling the spread of disease.</p> <p><b>Abilità:</b> Define pathogen as a disease-causing organism. Define transmissible disease as a disease in which the pathogen can be passed from one host to another. State that the pathogen for a transmissible disease may be transmitted either through direct contact, e.g. through blood or other body fluids, or indirectly, e.g. from contaminated surfaces or food, from animals, or from the air. State that the body has defences: – mechanical barriers, limited to skin and hairs in the nose – chemical barriers, limited to mucus and stomach acid – cells, limited to phagocytosis and antibody production by white blood cells – which can</p>	<p><b>Primo periodo</b></p>





**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p>be enhanced by vaccination. State that antibodies lock on to antigens leading to direct destruction of pathogens, or marking of pathogens for destruction by phagocytes. Explain how each pathogen has its own antigens, which have specific shapes, so specific antibodies which fit the specific shapes of the antigens are needed. Define active immunity as defence against a pathogen by antibody production in the body. Explain that active immunity is gained after an infection by a pathogen, or by vaccination. Explain the process of vaccination: – harmless pathogen given which has antigens – antigens trigger an immune response by lymphocytes which produce antibodies – memory cells are produced that give long-term immunity. Explain the role of vaccination in controlling the spread of diseases.</p> <p><b>Competenze:</b> Explain the importance of hygienic food preparation, good personal hygiene, waste disposal and sewage treatment in controlling the spread of disease. Explain that passive immunity is short-term defence against a pathogen by antibodies acquired from another individual, e.g. mother to infant. State that memory cells are not produced in passive immunity. Explain the importance of passive immunity for breast-fed infants. State that some diseases are caused by the immune system targeting and destroying body cells, limited to Type 1 diabetes.</p>	
<p><b>Gas Exchange and respiration</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Gas exchange, breathing, aerobic and anaerobic respiration.</p> <p><b>Abilità:</b> List the features of gas exchange surfaces in humans, limited to large surface area, thin surface, good blood supply and good ventilation with air Name and identify the internal and external intercostal muscles State the functions of the cartilage in the trachea State the differences in composition between inspired and expired air, limited to oxygen, carbon dioxide and water vapour</p> <p><b>Competenze:</b> Name and identify the lungs, diaphragm, ribs,intercostal muscles, larynx, trachea, bronchi, bronchioles, alveoli and associated capillaries Explain the role of the ribs, the internal and external</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p>intercostal muscles and the diaphragm in producing volume and pressure changes in the thorax leading to the ventilation of the lungs Use limewater as a test for carbon dioxide to investigate the differences in composition between inspired and expired air Investigate and describe the effects of physical activity on rate and depth of breathing. Explain the link between physical activity and rate and depth of breathing in terms of the increased carbon dioxide concentration in the blood, detected by the brain, causing an increased rate of breathing Explain the role of goblet cells, mucus and ciliated cells in protecting the gas exchange system from pathogens and particles.</p>	
<b>Excretion</b>	<p><b>Conoscenze:</b> kidney structure and function, kidney dialysis and transplants.</p> <p><b>Abilità:</b> State that urea is formed in the liver from excess amino acids. State that carbon dioxide is excreted through the lungs. State that the kidneys excrete urea and excess water and salts. Explain that the volume and concentration of urine produced is affected by water intake, temperature and exercise. Describe the role of the liver in the assimilation of amino acids by converting them to proteins, including plasma proteins, e.g. fibrinogen. Define deamination as the removal of the nitrogen-containing part of amino acids to form urea. Explain the need for excretion, limited to toxicity of urea and carbon dioxide. Outline the structure of the kidney. Outline the structure and functioning of a kidney tubule, including:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- the role of the glomerulus in the filtration from the blood of water, glucose, urea and salts</li><li>- the role of the tubule in the reabsorption of all of the glucose, most of the water and some salts back into the blood, leading to the concentration of urea in the urine as well as loss of excess water and salts.</li></ul> <p>Describe the use of dialysis in kidney machines.</p> <p><b>Competenze:</b> Identify on drawings, diagrams and images, the ureters, bladder and urethra. Explain dialysis in terms of salt balance, the maintenance of glucose concentration and the removal of urea. Discuss the advantages and disadvantages of kidney transplants, compared with dialysis.</p>	<b>Secondo periodo</b>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

<p><b>Coordination and response</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> neurones and reflex arc, synapse and drugs, sense organs, the eye, hormones, controlling conditions in the body, controlling body temperature, tropic response.</p> <p><b>Abilità:</b> Describe a nerve impulse as an electrical signal that passes along nerve cells called neurones. Describe the human nervous system in terms of the central nervous system, the peripheral nervous system, coordination and regulation of body functions. Describe a simple reflex arc in terms of receptor, sensory neurone, relay neurone, motor neurones and effector. Describe a reflex action as a means of automatically and rapidly integrating and coordinating stimuli with the responses of effectors (muscles and glands). Define a synapse. Describe the structure and functioning of a chemical synapse. State that in a reflex arc the synapses ensure that impulses travel in one direction only. Define sense organs as groups of receptor cells responding to specific stimuli: light, sound, touch, temperature and chemicals. Describe the function of each part of the eye (cornea, iris, lens, retina, optic nerve). State the distribution of rods and cones in the retina of a human. Outline the function of rods and cones Identify the position of the fovea.</p> <p><b>Competenze:</b> Distinguish between voluntary and involuntary actions Identify motor (effector), relay (connector) and sensory neurones from diagrams. State that many drugs, e.g. heroin act upon synapses. Identify the structures of the eye. Explain the pupil reflex in terms of light intensity and antagonistic action of circular and radial muscles in the iris. Explain accommodation in detail.</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>
<p><b>Drugs</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> drugs, heroin, alcohol and the misuse of drugs in sport, smoking and health.</p> <p><b>Abilità:</b> Define a drug as any substance taken into the body that modifies or affects chemical reactions in the body. Describe the use of antibiotics for the treatment of bacterial infection. State that some bacteria are resistant to antibiotics which reduces the effectiveness</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p>of antibiotics. State that antibiotics kill bacteria but do not affect viruses. Describe the effects of excessive alcohol consumption and abuse of heroin, limited to: – powerful depressant drugs – effect on reaction times and self-control – addiction and withdrawal symptoms – negative social implications, e.g. crime. State that injecting heroin can cause infections such as HIV State that excessive alcohol consumption can cause liver damage. State that tobacco smoking can cause chronic obstructive pulmonary disease (COPD), lung cancer and coronary heart disease. Describe the effects on the gas exchange system of tobacco smoke and its major toxic components, limited to carbon monoxide, nicotine and tar. State that the liver is the site of break down of alcohol and other toxins.</p> <p><b>Competenze:</b> Explain how development of resistant bacteria such as MRSA can be minimised, limited to using antibiotics only when essential and ensuring treatment is completed. Explain why antibiotics kill bacteria, but do not affect viruses. Explain how heroin affects the nervous system, limited to its effect on the function of synapses. Discuss the evidence for the link between smoking and lung cancer. Discuss the use of hormones to improve sporting performance, limited to testosterone and anabolic steroids.</p>	
<p><b>Biotechnology and genetic engineering</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Microorganisms and biotechnology. Enzymes and biotechnology. Fermenters. Genetic engineering.</p> <p><b>Abilità:</b> State that bacteria are useful in biotechnology and genetic engineering due to their rapid reproduction rate and their ability to make complex molecules. Describe the role of anaerobic respiration in yeast during production of ethanol for biofuels. Describe the role of anaerobic respiration in yeast during bread-making. Describe the role of the fungus <i>Penicillium</i> in the production of the antibiotic penicillin. Define <i>genetic engineering</i> as changing the genetic material of an organism by removing, changing or inserting individual genes. State examples of genetic engineering.</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p><b>Competenze:</b> Discuss why bacteria are useful in biotechnology and genetic engineering, limited to: lack of ethical concerns over their manipulation and growth genetic code shared with all other organisms presence of plasmids.</p> <p>Investigate and describe the use of pectinase in fruit juice production.</p> <p>Investigate and describe the use of biological washing powders that contain enzymes. Investigate and explain the use of lactase to produce lactose-free milk.</p> <p>Explain how fermenters are used in the production of penicillin.</p> <p>Outline genetic engineering using bacterial production of a human protein as an example, limited to: isolation of the DNA making up a human gene using restriction enzymes, forming sticky ends cutting of bacterial plasmid DNA with the same restriction enzymes, forming complementary sticky ends. Insertion of human DNA into bacterial plasmid DNA using DNA ligase to form a recombinant plasmid. Insertion of plasmid into bacteria (specific detail is not required) replication of bacteria containing recombinant plasmids which make human protein as they express the gene.</p> <p>Discuss the advantages and disadvantages of genetically modifying crops, such as soya, maize and rice.</p>	
<p><b>CHIMICA</b></p> <p><b>La struttura atomica</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Struttura atomica e modelli atomici. I modelli atomici di Thomson e Rutherford. Natura e caratteristiche di protone, elettrone e neutrone. I decadimenti radioattivi e le reazioni nucleari. Il modello atomico di Bohr-Sommerfeld. Orbitali e numeri quantici. La configurazione elettronica degli elementi.</p> <p><b>Abilità:</b> Descrivere i modelli atomici di Thomson e Rutherford e gli esperimenti che ne hanno consentito la formulazione. Conoscere e descrivere le particelle subatomiche: protone, elettrone, neutrone. Conoscere il significato di numero atomico, numero di massa, massa atomica relativa. Conoscere il concetto di isotopo e le linee generali del decadimento radioattivo. Comprendere nelle linee generali il modello atomico di Bohr e il significato di livello energetico. Conoscere il legame tra la natura ondulatoria dell'elettrone e la sua posizione all'interno della struttura atomica. Comprendere il significato dei numeri quantici e il</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p>concetto di orbitale atomico. Conoscere il significato di configurazione elettronica degli elementi e saperla formulare in modo semplice.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	
<b>Tavola periodica, le proprietà periodiche</b>	<p><b>Conoscenze:</b> Il sistema periodico degli elementi: la Tavola Periodica di Mendeleev. La posizione degli elementi nella moderna tavola periodica: metalli, semimetalli, non metalli. Le proprietà periodiche degli elementi chimici: raggio atomico e ionico, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività.</p> <p><b>Abilità:</b> Identificare un elemento a partire dal suo numero atomico. Spiegare la relazione fra la struttura elettronica di un elemento e la sua posizione nella tavola periodica. Comprendere la relazione esistente tra le proprietà periodiche di un elemento e la sua posizione sulla tavola periodica.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<b>Secondo periodo</b>
<b>I legami chimici</b>	<p><b>Conoscenze:</b> L'energia di legame. La regola dell'ottetto. Il legame covalente: puro, omopolare, polare Il legame covalente dativo. Il legame ionico. Il legame metallico. La tavola periodica e i legami tra le molecole. La forma delle molecole e la teoria VSEPR. La teoria del legame di valenza e gli orbitali molecolari. Gli orbitali ibridi.</p> <p><b>Abilità:</b> Comprendere le ragioni alla base della formazione dei legami tra gli atomi. Conoscere le caratteristiche principali del legame covalente, del legame ionico e del legame metallico. Comprendere che la formazione dei legami è condizionata dalla posizione degli elementi sulla tavola periodica. Descrivere le principali forme molecolari in base alla teoria VSEPR. Conoscere il significato di orbitale molecolare e di orbitale ibrido.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4, C5</p>	<b>Secondo periodo</b>



## LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

### COMPETENZE SECONDO BIENNIO

- Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.
- Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale.

## CLASSE 3<sup>^</sup> LICEO SCIENTIFICO OPZIONE SCIENZE APPLICATE

- C1 Analizzare: Effettuare un'analisi rigorosa del fenomeno considerato  
C2 Indagare: Indagare attraverso la formulazione di ipotesi, scegliendo le procedure appropriate per verificarle  
C3 Comunicare: Organizzare informazioni ed esprimersi utilizzando il linguaggio scientifico specifico e adeguato al contesto comunicativo  
C4 Trasferire: Trasferire le proprie conoscenze e abilità ad ambiti diversi

Moduli	CONOSCENZE – ABILITA' – COMPETENZE	Tempi
Dal DNA alle proteine	<p><b>Conoscenze:</b> La struttura della doppia elica. La duplicazione del DNA. Meccanismi di correzione e riparazione degli errori di duplicazione. Le fasi della sintesi proteica: trascrizione e traduzione. Il codice genetico. Le mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche. Principali malattie genetiche e anomalie cromosomiche.</p> <p><b>Abilità:</b> Analizzare modelli molecolari della struttura del DNA, riconoscendone le parti costitutive (LAB); analizzare gli esperimenti più rilevanti che hanno dimostrato la natura del materiale genetico; dimostrare che la duplicazione del DNA è semiconservativa e spiegare i motivi per cui i due filamenti non si duplicano alla stessa velocità; spiegare il ruolo degli enzimi e dei vari tipi di RNA nei passaggi della sintesi proteica; applicare il codice genetico alla previsione di una sequenza di amminoacidi e riconoscere gli effetti delle mutazioni che riguardano i codoni; saper classificare i vari tipi di mutazioni e dedurre le diverse conseguenze sull'organismo o sulla sua progenie. Saper utilizzare gli alberi genealogici per analizzare una malattia ereditaria.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4</p>	Primo periodo





**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

<b>L'evoluzione e i suoi meccanismi.</b>	<p><b>Conoscenze:</b> prime teorie scientifiche sulla storia della vita. Le prove a sostegno dell'evoluzione: fossili, anatomia comparata e biogeografia. Darwin e la selezione naturale. La teoria sintetica: genetica delle popolazioni. La legge di Hardy-Weinberg. I fattori che modificano la stabilità genetica di una popolazione e che influiscono sulla selezione naturale. Il concetto di specie e la speciazione.</p> <p><b>Abilità:</b> saper utilizzare la teoria evolutiva per spiegare le somiglianze e le omologie tra gli esseri viventi. Saper analizzare le cause dei cambiamenti evolutivi; riconoscere l'importanza dell'adattamento all'ambiente nella comparsa di nuove specie e nell'estinzione di altre.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4</p>	<b>Primo periodo</b>
<b>L'organizzazione del corpo umano</b>	<p><b>Conoscenze:</b> L'organizzazione generale del corpo umano: tessuti, organi ed apparati: aspetti generali dell'omeostasi. Dalle cellule totipotenti a quelle specializzate; le cellule staminali e la rigenerazione dei tessuti.</p> <p>Istologia: struttura e caratteristiche funzionali dei principali tipi di tessuto: epiteliale, connettivo, muscolare e nervoso.</p> <p>Aspetti anatomici e fisiologici generali degli apparati: riproduttivo, cardiovascolare, escretore, sistema immunitario, con eventuali riferimenti ad alcuni dei più comuni aspetti patologici.</p> <p><b>Abilità:</b> Riconoscere le caratteristiche dei tessuti più comuni (LAB); spiegare come ciascun apparato svolge la sua funzione sia a livello anatomico (LAB) che fisiologico; cogliere la dimensione unitaria del corpo come insieme di strutture comunicanti e interdipendenti; saper analizzare i meccanismi di regolazione che mantengono l'omeostasi; saper spiegare l'importanza dello stile di vita per prevenire alcune diffuse patologie.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4</p>	<b>Primo / Secondo periodo</b>
<b>Dall'atomo alla tavola periodica</b>	<p><b>Conoscenze:</b> Struttura atomica, dall'orbita di Bohr al concetto di orbitale; I vari tipi di orbitale e le configurazioni elettroniche; Spettri di emissione e di assorbimento, scambi di energia. Proprietà periodiche.</p>	<b>Secondo periodo</b>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p><b>Abilità:</b> collegare le righe spettrali agli scambi energetici (LAB); saper costruire la configurazione elettronica di un atomo e relazionarlo con la sua posizione nella tavola periodica. Discutere l'andamento delle proprietà periodiche lungo i gruppi e i periodi (LAB.).</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4</p>	
<p><b>Dai legami alla forma delle molecole</b> <b>Forze intermolecolari</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Teoria dell'ottetto. I legami chimici e le loro caratteristiche energetiche; i legami intramolecolari. Struttura delle molecole: la teoria VSEPR e il dipolo molecolare. La teoria VB e l'ibridizzazione; legami <math>\sigma</math> e <math>\pi</math>.</p> <p><b>Abilità:</b> saper realizzare una formula di struttura, analizzare i legami e prevedere il valore degli angoli di legame di un composto; Spiegare la valenza di un elemento in termini di configurazione elettronica esterna (guscio di valenza) arrivando a determinare il numero di ossidazione.</p> <p>Saper riconoscere il ruolo dei legami intra ed intermolecolari nel determinare le proprietà fisiche delle sostanze.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>
<p><b>Classificazione e nomenclatura dei composti chimici</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Le principali classi di composti inorganici. I criteri per scrivere le formule e nomi dei composti inorganici. Nomenclatura IUPAC ed elementi della nomenclatura tradizionale.</p> <p><b>Abilità:</b> saper attribuire ad ogni composto inorganico il nome e la categoria di appartenenza.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>
<p><b>Le reazioni chimiche</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> Ripasso della Mole. Formule chimiche (minima e molecolare) e composizione percentuale. Reazioni chimiche ed equazioni. Bilanciare un'equazione chimica. Classificazione delle reazioni chimiche. Calcoli stechiometrici. I gas: equazione di stato dei gas ideali e volume molare. Il calcolo della massa e dei volumi dei gas nelle reazioni chimiche. Il reagente limitante. La resa percentuale.</p> <p><b>Abilità:</b> Saper comprendere il concetto di reazione chimica; Saper bilanciare semplici equazioni chimiche;</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>



**LICEO SCIENTIFICO STATALE "A. MESSEDAGLIA"**

Via Don G. Bertoni, 3/b - 37122 VERONA

Tel. 045/596432-8034772 – E-mail [vrps04000b@istruzione.it](mailto:vrps04000b@istruzione.it)

	<p>saper affrontare gli aspetti quantitativi delle reazioni chimiche anche in presenza di reagente limitante; saper determinare la resa di una reazione chimica. Saper ricondurre una reazione chimica a uno dei quattro tipi fondamentali (sintesi, decomposizione, scambio semplice, doppio scambio). Saper scrivere l'equazione ionica netta, a partire dall'equazione molecolare individuando i reagenti in grado di dare origine alla formazione di un sale e acqua.</p> <p><b>Competenze:</b> C1 C2 C3 C4</p>	
<p><b>Soluzioni e proprietà colligative</b></p>	<p><b>Conoscenze:</b> La solubilità. Elettroliti: dissociazione e ionizzazione. La concentrazione delle soluzioni: Percentuali , molarità e molalità. Proprietà colligative. Colloidi.</p> <p><b>Abilità:</b> Effettuare calcoli con le moli; Saper preparare soluzioni a titolo noto (LAB.); Saper riconoscere la differenza tra dissociazione e ionizzazione e distinguere gli elettroliti forti dai deboli (LAB). Saper calcolare in modi diversi la concentrazione di una soluzione e come varia in seguito a diluizione. Saper utilizzare le proprietà colligative (LAB) per riconoscere la massa molecolare di un composto.</p> <p><b>Competenze:</b> C1, C2, C3, C4</p>	<p><b>Secondo periodo</b></p>