

# L-32 Scienze Naturali

- Chimica generale ed Inorganica
- Fisica
- Matematica

## Chimica Generale e Inorganica

CdS	L-32 Scienze Naturali
CFU	6
ore	60
Semestre	I
Anno	I
Numero medio di studenti	250 fino al '21-'22
Canalizzazione	si
Referente del Gruppo di Lavoro	Amanda Generosi e Roberta Toro

### 1.RESOCONTO

#### Calendario degli incontri

15.11.2021 Incontro tra i docenti degli Insegnamenti di Base per confrontarsi sui programmi  
22.07.2022 Discussione collegiale durante il CAD sulle schede preparate dai docenti e confronto con i rappresentanti degli studenti  
05.09.2022 Confronto tra i docenti degli insegnamenti di base e i docenti del cad del CdS L-32 per apportare le ultime modifiche

#### Criticità emerse

Mancanza di una preparazione di scienze di base

#### Azioni correttive proposte

Ripetere più volte gli argomenti, fare esercitazioni sulle tematiche più difficili per gli studenti, tutoraggio

#### Buone pratiche

Pianificare i tutoraggi in modo che affianchino le lezioni per permettere di aiutare gli studenti che si trovano in difficoltà a chiedere spiegazioni al docente.

#### Note e commenti

#### Programma concordato

I fondamenti della chimica: Materia ed energia, Stati della materia. Formule chimiche e composizione stechiometrica. La struttura degli atomi. Sistema periodico degli elementi - Legami chimici-Reazioni chimiche e reattività. I Gas. ~~Teoria cinetica~~-Termodinamica (cenni). Liquidi e Soluzioni (Viscosità, Tensione superficiale, Capillarità, Evaporazione, Tensione di vapore, T di ebollizione e fusione, diagrammi di stato) dissoluzione e proprietà colligative. Equilibrio chimico.

## 2.TABELLA SYLLABUS

### 1) I fondamenti della chimica

		<b>Pre-requisito</b>	<b>Richiesto</b>	<b>Argomenti correlati nel CdS</b>	<b>Non necessario</b>
<b>Materia ed energia,</b>	visione molecolare della materia. Misure, Unità di misura, esempi numerici	Conoscenze delle unità di misura delle grandezze fisiche	Saper fare calcoli basilari riconoscendo il numero di cifre significative adeguate	Tutti i corsi del CdS	
<b>Stati della materia,</b>	Proprietà chimiche e fisiche, Trasformazioni chimiche e fisiche. Miscele, sostanze, composti ed elementi	✕	essere in grado di distinguere una trasformazione chimica da una trasformazione fisica. Conoscere la differenza tra un elemento ed un composto	-Mineralogia -Petrografia - Chimica Organica - Geochimica	
	Altro				

### 2) Formule chimiche e composizione stechiometrica

		<b>prerequisito</b>	<b>Richiesto</b>	<b>Argomenti correlati nel CdS</b>	<b>Non necessario</b>
<b>nomenclatura</b>	Nomenclatura e formule di composti chimici, numeri di ossidazione, nomenclatura tradizionale e iupac con esempi	x	Riconoscere gli ossidi, acidi idrossidi e sali	- Mineralogia - Chimica Organica - Geochimica	
<b>Calcolo stechiometrico</b>	Calcolo stechiometrico di base. Pesi atomici e molecolari, mole, numero di Avogadro, determinazione delle formule molecolari, esempi numerici Equazioni chimiche e stechiometria delle reazioni, Calcoli basati sulle equazioni chimiche, Reagente limitante, resa di una reazione,	Conoscenza matematica di base. Calcolo di proporzioni, frazioni, percentuali	Conoscere il concetto di resa percentuale	- Mineralogia - Chimica Organica	

	Concentrazione delle soluzioni, diluizione delle soluzioni, esempi numerici	li.			
	Altro				

### 3) La struttura degli atomi

		Pre-requisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
<b>Chimica nucleare</b>	Chimica nucleare, stabilità nucleare, decadimento radioattivo, reazioni nucleari, Radionuclidi, Velocità di decadimento e semivita fissione e fusione			- Chimica Organica - Geochimica - Paleontologia - Geologia	X
<b>Teorie atomiche</b>	Particelle fondamentali, isotopi. Equazione di Plank, spettri atomici, Atomo di Bohr, natura ondulatoria dell'elettrone. La visione quantomeccanica dell'atomo, equazione di Schrödinger, numeri quantici,		Saper identificare e la struttura elettronica a dati i numeri quantici e il riempimento delle shell di valenza.	- Geologia - Geochimica -Paleontologia	
	Orbitali atomici. Configurazioni elettroniche, struttura elettronica degli atomi, proprietà atomiche e periodicità		Saper associare la shell di valenza degli elementi e la loro collocazione nella tavola periodica alle proprietà chimiche basilari	- Mineralogia	
<b>Tavola periodica</b>	metalli, non metalli, e metalloidi. Proprietà periodiche degli elementi, Raggi atomici, Energia di ionizzazione, Affinità elettronica, Raggi ionici, Elettronegatività.		conoscere la differenze di base tra i metalli e non metalli	- Mineralogia -Petrografia - Chimica Organica - Geochimica	
	Altro				

### 4) Le reazioni chimiche

		<b>Pre-requisito</b>	<b>Richiesto</b>	<b>Argomenti correlati nel CdS</b>	<b>Non necessario</b>
<b>Reazioni chimiche e reattività</b>	<b>Reazioni</b> in soluzione acquosa, reazioni in fase gassosa, reazioni di ossidoriduzione, reazioni acido base, reazioni di spostamento, decomposizione e precipitazione. Bilanciamento reazioni redox. Acidi, basi e Sali, definizioni e reazioni in soluzione acquosa, calcolo delle concentrazioni.	Risoluzioni equazioni di primo e secondo grado, proprietà delle potenze e logaritmi	Riconoscere le tipologie di reazioni	Geografia e Cartografia: <small>Passaggi di stato dell'acqua. Elementi e composti. Acidi, basi e sali. Ph. Ossidazione, idratazione, idrolisi e in particolare la dissoluzione carsica.</small> -Geologia -Mineralogia -Petrografia -Paleontologia -Zoologia -Fisiologia generale - Botanica generale	
	Bilanciamento delle reazioni e calcolo stechiometrico Esempi numerici	Conoscenze di matematica di base	Saper svolgere problemi stechiometrici basilari sulle soluzioni, le concentrazioni e il calcolo del pH.	- Chimica Organica - Geochimica	
	Altro				

### 5) Il legame chimico

		<b>Pre-requisito</b>	<b>Richiesto</b>	<b>Argomenti correlati nel CdS</b>	<b>Non necessario</b>
<b>Legame ionico e solidi</b>	<b>Legame ionico</b> , energia reticolare, solidi ionici. Solidi amorfi e cristallini, impacchettamento, cenni di cristallografia	X		-Mineralogia - Chimica Organica - Geochimica	
<b>Legame covalente</b>	Distanze, angoli ed energie di legame, formule di Lewis, regola dell'ottetto, cariche formali, risonanza, teoria del legame di valenza. Legame covalente polare e non polare. Teoria della repulsione delle coppie elettroniche dello strato di valenza, geometria molecolare. Ibridizzazione, Struttura di legame di semplici molecole	X	Saper descrivere mediante la struttura di Lewis legami di molecole semplici. Saper disegnare mediante VESPR molecole semplici.	- Mineralogia - Chimica Organica - Geochimica	

	inorganiche.		Riconoscere i tipi di legame.		
	Trattazione degli orbitali molecolari, diagramma dei livelli energetici, ordine di legame. Molecole biatomiche omonucleari, biatomiche eteronucleari. Correlazione struttura e proprietà con esempi.	X		- Chimica Organica - Geochimica	
<b>metalli</b>	<b>Legame metallico</b> , conduttori, semiconduttori e isolanti	X	Conoscere le caratteristiche	- Fisica - Chimica Organica	
<b>Interazioni deboli</b>	<b>Legami deboli</b> e solidi molecolari, Legame idrogeno	X	Conoscere le caratteristiche	- Mineralogia - Chimica Organica	
	Altro				

#### 6) I gas

		<b>Pre-requisito</b>	<b>Richiesto</b>	<b>Argomenti correlati nel CdS</b>	<b>Non necessario</b>
<b>Gas perfetti e reali</b>	<b>Leggi dei gas</b> , Boyle, Charles, Gay Lussac, Avogadro, condizioni standard. Equazione di stato dei gas ideali, deviazioni dall'idealità e legge dei gas reali, esempi numerici	Conoscenza di matematica di base	Saper svolgere esercizi sulle leggi dei gas.	-Geologia - Fisiologia	
<b>miscele</b>	<b>Miscela gassosa</b> : Legge di Dalton delle pressioni parziali, esempi numerici	Conoscenza di matematica di base	Saper svolgere esercizi semplici sulle miscele gassose.	- Fisica - Botanica generale - Fisiologia	
<b>Teoria cinetica</b>	<b>Teoria cinetico-molecolare</b> , funzione di distribuzione				X
	Altro				

#### 7) Termodinamica chimica

		<b>Pre-requisito</b>	<b>Richiesto</b>	<b>Argomenti correlati nel CdS</b>	<b>Non necessario</b>
<b>Termo dinamica e primo principio</b>	calore e lavoro, Il primo principio della termodinamica, termochimica, La variazione di entalpia, calorimetria, Equazioni termochimiche, Stati standard e variazioni di		Trattazione generale e cenni	-Mineralogia: - Mineralogia -Fisica - Petrografia	

	<del>entalpia standard.</del>				
	Legge di Hess. Variazione di energia interna, relazione tra $\Delta H$ e $\Delta E$ . Esempi numerici				X
<b>Secondo principio</b>	Secondo principio, della termodinamica spontaneità delle trasformazioni chimiche, Entropia, S e $\Delta S$ , terzo principio della termodinamica.				X
	La variazione di energia libera, $\Delta G$ , e la spontaneità di una trasformazione. Influenza della temperatura sulla spontaneità di una trasformazione. Esempi numerici	Conoscenza di base della termodinamica		- Fisica	X
	Altro				

### 8) Cinetica chimica

		Pre-requisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
<b>Leggi cinetiche</b>	<b>Velocità</b> di reazione e fattori che influenzano la velocità di reazione. legge cinetica, ordine di una reazione Effetto della temperatura: l'equazione di Arrhenius. Esempi numerici				X
<b>Teoria cinetica e meccanismi</b>	<b>Teoria degli urti</b> (collisioni), Teoria dello stato di transizione e Meccanismi di reazione				X
<b>catalisi</b>	<b>Catalizzatori</b> omogenei ed eterogenei, esempi				X
	Altro				

### 9) I liquidi e soluzioni

		Pre-requisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
<b>Liquidi e solidi</b>	Forze di attrazione intermolecolare e passaggi di stato. Viscosità, Tensione superficiale, Capillarità, Evaporazione, Tensione di vapore, T di ebollizione e fusione,		Conoscenza generale	-Geologia - Fisica -Petrografia -Geografia -Fisiologia generale	
	Trasferimento di calore nei liquidi, equazione di				X

	Clausius– Clapeyron Esempi numerici				
	<del>Trasferimento di calore nei solidi, Sublimazione e tensione di vapore dei solidi</del>				x
	Diagrammi di stato liquidi puri, esempi		Saper leggere un diagramma di stato	Petrografia	
<b>dissoluzione</b>	Dissoluzione di solidi in liquidi, liquidi in liquidi (miscibilità), gas in liquidi Spontaneità del processo di dissoluzione. Effetto della temperatura e pressione sulla solubilità		Conoscenza generale	-Geologia -Petrografia - Geochimica	
<b>Proprietà colligative</b>	Proprietà colligative, Abbassamento della tensione di vapore e legge di Raoult. Pressione osmotica. Colloidi. Esempi numerici	Conoscenza base della matematica (equazioni di primo grado)	Risolvere semplici problemi sulle proprietà colligative.	- Chimica organica -Fisiologia generale	
	Proprietà colligative e dissociazione elettrolitica, elettroliti forti e deboli. Binomio di van't Hoff. Esempi numerici	Conoscenza base della matematica (equazioni di primo grado)	Risolvere semplici problemi sulle proprietà colligative.	Mineralogia	
	Altro				

### 10) Equilibrio chimico

		<b>Pre-requisito</b>	<b>Richiesto</b>	<b>Argomenti correlati nel CdS</b>	<b>Non necessario</b>
<b>equilibrio</b>	Derivazione termodinamica e cinetica dell'equilibrio chimico. Costante di equilibrio e quoziente di reazione. Alterazione di un sistema all'equilibrio: previsioni e principio di Le Chatelier Relazione tra $K_p$ , $K_x$ e $K_c$ . Esempi numerici	Conoscenze di matematica di base ed equazioni di secondo grado (semplici)	Saper risolvere problemi semplici di stechiometria per reazioni all'equilibrio (relazioni tra costanti, calcolo concentrazioni)	- Geochimica - Chimica organica	
	Equilibri omogenei in fase gassosa, pressioni parziali e	Conoscenze di	Saper risolvere	- Fisica - Geochimica	



	costante di equilibrio, Esempi numerici	matematica di base ed equazioni di secondo grado (semplici)	problemi semplici di stechiometria per reazioni all'equilibrio (relazioni tra costanti, calcolo concentrazioni)	-Fisiologia generale	
	Equilibri eterogenei. Esempi numerici	Conoscenze di matematica di base ed equazioni di secondo grado (semplici)	Saper risolvere problemi semplici di stechiometria per reazioni all'equilibrio valutando il ruolo di solidi e liquidi puri.	- Chimica organica - Geochimica	
	Influenza della temperatura sull'equilibrio chimico. Esempi numerici	x	Funzione della T sulle costanti di equilibrio	- Petrografia - Geochimica - Geologia	
<b>Equilibri ionici</b>	Equilibri ionici in soluzione, acidi e basi, elettroliti forti e deboli, costanti di ionizzazione per acidi e basi deboli monoprotici e poliprotici. $K_a$ e $K_b$ . Autoionizzazione dell'acqua, $K_w$ e scale del pH e del pOH. Esempi numerici.	Proprietà delle potenze e logaritmi	Saper risolvere problemi stechiometrici all'equilibrio, calcolo del pH di acidi/basi forti e deboli	- Chimica organica - Geochimica -Fisiologia generale - Botanica generale	
	Svololisi, Sali acidi e basi forti, Sali di basi/acidi forti e acidi/basi deboli. Reazioni di neutralizzazione. Reazioni acido-base, equilibri di idrolisi di Sali. Esempi numerici	Conoscenze di matematica di base	Saper risolvere problemi stechiometrici con calcolo del pH di acidi/basi forti e deboli-idrolisi di sali	- Chimica organica - Geochimica -Fisiologia generale - Botanica generale	
	soluzioni tampone e curve di titolazione. Effetto dello ione in comune e soluzioni		Conoscenza base di tamponi e delle	- Chimica organica - Geochimica - Botanica	

	tampone. Preparazione delle soluzioni tampone, Indicatori acido-base, Curve di titolazione. <b>Esempi numerici.</b>		titolazioni.	generale	
	Prodotto di solubilità Sali poco solubili, solubilità, effetto ione a comune, precipitazione frazionata Equilibri simultanei coinvolgenti composti poco solubili, Dissoluzione di precipitati. Esempi numerici	Conoscenze di matematica di base e risoluzioni e equazioni secondo grado (semplici)	Conoscenza a base dell'argomento.	- Chimica organica - Geochimica - Petrografia	
	Altro				

### 11) Elettrochimica

		Pre-requisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
<b>Elettrochimica</b>	Conduzione elettrica, Elettrodi, pile ed elettrolisi, celle voltaiche, potenziali elettrodi standard				x
	coulombometria e legge di Faraday dell'elettrolisi. Equazione di Nernst, esempi numerici				x
<b>corrosione</b>	<b>Corrosione</b> e protezione dalla corrosione, sovratensione, materiali elettrodi.				x
	Altro				

### 3. Esempi di esercizi d'esame/fogli di esercizi

<b>Fisica</b>	
<b>CdS</b>	<b>L-32 Scienze Naturali</b>
CFU	6
ore	60
Semestre	II
Anno	I
Numero medio di studenti	250 fino al '21-'22
Canalizzazione	Si
Referente del Gruppo di Lavoro	Spagnolo

## 1.RESOCONTO

### Calendario degli incontri

15.11.2021 Incontro tra i docenti degli Insegnamenti di Base per confrontarsi sui programmi  
 22.07.2022 Discussione collegiale durante il CAD sulle schede preparate dai docenti e confronto con i rappresentanti degli studenti  
 05.09.2022 Confronto tra i docenti degli insegnamenti di base e i docenti del cad del CdS L-32 per apportare le ultime modifiche.

### Criticità emerse

Mancanza di una preparazione di scienze di base in uscita dalle superiori

### Azioni correttive proposte

Ripetere più volte gli argomenti, fare esercitazioni sulle tematiche più difficili per gli studenti, tutoraggio

### Buone pratiche

Pianificare i tutoraggi in modo che affianchino le lezioni per permettere di aiutare gli studentiche si trovano in difficoltà a chiedere spiegazioni al docente.

### Note e commenti

### Programma concordato

## PROGRAMMA DETTAGLIATO

1. Meccanica del punto materiale: Sistemi di riferimento, campi scalari e vettoriali, Prodotto scalare e vettoriale, Derivata di un vettore, Grandezze fisiche e unità di misura, Posizione, velocità e accelerazione, Sistemi inerziali e principio di inerzia, Forza, massa inerziale, massa gravitazionale. Secondo principio della dinamica Terzo principio della dinamica, Trasformazioni galileiane, Sistemi non inerziali e forze apparenti, Impulso e quantità di moto, Lavoro di una forza, Teorema dell'energia cinetica, Forze conservative e energia potenziale.
2. Leggi delle forze: Gravitazione (leggi di Keplero), Forza peso, Forze elastiche, Attrito (statico e dinamico), Moto circolare uniforme, Oscillatore armonico.
3. Fluidodinamica e termodinamica: Fluidi, Densità, pressione, Idrostatica nel campo, gravitazionale e principio di Archimede, Teorema di Pascal, Fluidi perfetti e teorema di Bernoulli.
4. Termodinamica: Temperatura e legge zero della termodinamica, Sistemi termodinamici e parametri di stato, Definizione operativa di calore. Parametri di stato intensivi ed estensivi. Trasformazioni termodinamiche, Variabili di stato intensive ed estensive, Lavoro in termodinamica e rappresentazione grafica, Dilatazione termica, Equivalenza calore-lavoro, Prima legge della termodinamica, Gas perfetti e teoria cinetica, Equazione di stato e trasformazioni adiabatiche a P,V o T costante, Secondo principio della termodinamica, Ciclo di Carnot e teorema di Carnot, Cenni di Entropia.
5. Elettrostatica nel vuoto: Cenni di Integrale di linea e definizione di flusso, Cariche elettriche, legge di Coulomb, principio di sovrapposizione, Teorema di Gauss, Determinazione del campo elettrico per distribuzioni di carica planari, cilindriche e sferiche, Potenziale elettrico, Lavoro ed energia potenziale, Dipolo.
6. Conduttori: Proprietà dei conduttori: induzione, schermo elettrostatico, teorema di Coulomb, Capacità di un conduttore, .
7. Elettrostatica in presenza di dielettrici: Cenni ai meccanismi di polarizzazione.
8. Corrente elettrica stazionaria: Densità ed intensità di corrente, Equazione di continuità e corrente stazionaria, Legge di Ohm, Legge di Joule, Forza elettromotrice
9. Magnetostatica nel vuoto: Forza di Lorentz, Forza agente su un circuito percorso da corrente (seconda formula di Laplace), Legge di Biot-Savart (prima formula di Laplace), Forza tra fili rettilinei, Cenni di Teorema della circuitazione di Ampere.
10. Magnetismo nella materia: Cenni di Meccanismi di magnetizzazione, sostanze diamagnetiche, paramagnetiche, ferromagnetiche
11. Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: Esperienze di Faraday, Legge di Lenz,
12. Onde elettromagnetiche e ottica fisica: Cenni di Onde sonore, Onde elettromagnetiche e polarizzazione, Cenni di Luce e indice di rifrazione, Cenni di Riflessione, rifrazione, dispersione.

## 2. TABELLA SYLLABUS

### 1. Meccanica del punto materiale

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Sistemi di riferimento, campi scalari e vettoriali		X	Geologia, Geografia fisica	
Prodotto scalare e vettoriale		X	Tutti i corsi del CdS	
Derivata di un vettore		X		
Grandezze fisiche e unità di misura		X	Tutti i corsi del CdS	
Posizione, velocità e accelerazione		X	Tutti i corsi del CdS	
Sistemi inerziali e principio di inerzia		X	Geologia, geografia fisica	
Forza, massa inerziale e massa gravitazionale		X	Geologia, Geografia fisica	
Secondo principio della dinamica		X	Geologia, Petrografia	
Terzo principio della dinamica		X	Geologia, Geografia fisica, Petrografia	
Trasformazioni galileiane		X		
Sistemi non inerziali e forze apparenti		Cenni		
Impulso e quantità di moto		Cenni		
Momento angolare e momento di una forza				X
Lavoro di una forza		X	Geologia	
Teorema dell'energia cinetica		X	Petrografia	
Forze conservative e energia potenziale		X	Petrografia	

### 2. Leggi delle forze

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Gravitazione (leggi di Keplero)		Cenni	Geografia e Cartografia Geologia	
Forza peso		X	Geografia e Cartografia	
Forze elastiche		X	Geologia	
Attrito (statico e dinamico)		X	Geomorfologia	
Moto circolare uniforme		X	Geografia e Cartografia	
Moto circolare non uniforme				X
Oscillatore armonico		X		

### 3. Sistemi rigidi

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Quantità di moto e momento angolare totali per un sistema di punti materiali				X
Centro di massa				X
Momenti di inerzia				X
Teorema di König				X
Energia cinetica di un sistema rigido				X
Momento angolare rispetto ad un polo fisso				X
Moto di un sistema rigido non vincolato				X
Rotazione di un corpo rigido				X
Moto di puro rotolamento				X
Urti tra corpi estesi				X

### 4. Fluidodinamica e termodinamica

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Fluidi		X	Petrografia Geologia Fisiologia generale	
Densità, pressione,		X	Petrografia Geologia	
Idrostatica nel campo gravitazionale e principio di Archimede		X	Geologia	
Teorema di Pascal		X	Petrografia	
Moto traslatorio e rotatorio				X
Fluidi perfetti e teorema di Bernoulli		X	Geomorfologia	

#### 5. Termodinamica

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Temperatura e legge zero della termodinamica		X	Geografia e Cartografia	
Sistemi termodinamici e parametri di stato		X	Petrografia	
Definizione operativa di calore. Parametri di stato intensivi ed estensivi.		X	Geografia e Cartografia Petrografia	
Trasformazioni termodinamiche		X	Petrografia Geologia	
Variabili di stato intensive ed estensive		X		
Lavoro in termodinamica e rappresentazione grafica		X		
Dilatazione termica.		X	Petrografia Geologia	
Equivalenza calore-lavoro		X	Petrografia	
Prima legge della termodinamica		X	Petrografia Geologia	
Gas perfetti e teoria cinetica		X		
Equazione di stato e trasformazioni adiabatiche a P,V o T costante		X	Mineralogia Petrografia	
Secondo principio della termodinamica		X	Petrografia	
Ciclo di Carnot e teorema di Carnot		X	Ecologia	
Entropia		Cenni		

#### 6. Elettrostatica nel vuoto

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Gradiente di uno scalare, divergenza e rotore di un vettore				X
Integrale di linea e definizione di flusso		Cenni		
Teorema di Stokes e della divergenza				X
Campi conservativi e campi solenodiali				X
Cariche elettriche, legge di Coulomb, principio di		X	Fisiologia	

sovrapposizione				
Teorema di Gauss, prima equazione di Maxwell		Solo definizione senza dimostrazione		
Determinazione del campo elettrico per distribuzioni di carica planari, cilindriche e sferiche		X		
Potenziale elettrico, terza equazione di Maxwell, equazione di Poisson		Solo definizione Potenziale		
Lavoro ed energia potenziale		X		
Dipolo		X		
Energia elettrostatica di un sistema di cariche (discreto o continuo)				X

### 7. Conduttori

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Proprietà dei conduttori: induzione, schermo elettrostatico, teorema di Coulomb		X		
Capacità di un conduttore		X		
Condensatori (serie e parallelo), energia elettrostatica				X
Metodo delle cariche immagine				X

### 8. Elettrostatica in presenza di dielettrici

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Cenni ai meccanismi di polarizzazione		X		
Polarizzazione dei dielettrici				X
Equazioni generali dell'elettrostatica in presenza di dielettrici				X
Dielettrici omogenei ed isotropi				X
Separazione tra due dielettrici				X

### 9. Corrente elettrica stazionaria

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Densità ed intensità di corrente		X	Fisiologia generale	
Equazione di continuità e corrente stazionaria		X		
Modello classico della conduzione elettrica			Fisiologia generale	X
Legge di Ohm, resistenza (serie e parallel)		Solo Legge di Ohm		
Leggi di Kirchoff				X
Legge di Joule		X	Fisiologia generale	
Forza elettromotrice		X		
Carica e scarica di un condensatore				X

### 10. Magnetostatica nel vuoto

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Forza di Lorentz		X		
Moto di una particella carica in campo magnetico costante			Geologia	X
Forza agente su un circuito percorso da corrente (seconda formula di Laplace).		X		
Legge di Biot-Savart (prima formula di Laplace).		X		
Forza tra fili rettilinei		X		
Definizione di potenziale vettore, seconda equazione di Maxwell.				X
Teorema della circuitazione di Ampere (forma integrale e differenziale)		Cenni		

### 11. Magnetismo nella materia

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Permeabilità e suscettività magnetica			Geologia	X
Meccanismi di magnetizzazione		Cenni	Geologia	
Equazioni generali della magnetostatica				X
Le sostanze diamagnetiche, paramagnetiche, ferromagnetiche		Cenni	Mineralogia Petrografia Geologia	

### 12.1 Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Esperienze di Faraday. Legge di Lenz		Cenni		
Terza equazione di Maxwell				X
Mutua induttanza e autoinduttanza				X
Circuito RL in chiusura ed apertura				X
Energia di una induttanza				X
Densità di energia del campo magnetico				X
Quarta equazione di Maxwell e corrente di spostamento				X
Circuito LC libero				X

### 13. Onde elettromagnetiche e ottica fisica

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Onde sonore		Cenni	Geologia	
L'effetto Doppler				X
Sovrapposizione e interferenza				X
Onde stazionarie				X
Onde elettromagnetiche e polarizzazione		Cenni	Mineralogia	
Spettro delle onde elettromagnetiche				X
Luce e indice di rifrazione		Cenni	Mineralogia	
Principio di Huygens-Fresnel				X
Riflessione, rifrazione, dispersione		Cenni	Geologia	
Lenti e equazioni delle lenti sottili				X
Diffrazione di Fraunhofer e Fresnel				X
Il reticolo di diffrazione.				X

### 14. Relatività ristretta



	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Trasformazioni di Galileo e di Lorentz				X
Postulati della relatività ristretta				X
Legge di composizione delle velocità				X

### 3. Esempi di esercizi d'esame/fogli di esercizi

# Matematica

CdS	L-32 Scienze Naturali
CFU	12
ore	120
Semestre	I e II
Anno	I
Numero medio di studenti	300
Canalizzazione	Si
Referente del Gruppo di Lavoro	Paolo Piazza

## 1.RESOCONTO

### Calendario degli incontri

15.11.2021 Incontro tra i docenti degli Insegnamenti di Base per confrontarsi sui programmi  
22.07.2022 Discussione collegiale durante il CAD sulle schede preparate dai docenti e confronto con i rappresentanti degli studenti  
05.09.2022 Confronto tra i docenti degli insegnamenti di base e i docenti del cad del CdS L-32 per apportare le ultime modifiche.

### Criticità emerse

Una parte degli studenti sembrerebbe non possedere una buona conoscenza di matematica di base: aritmetica elementare, proporzioni e percentuali, equazioni di 1 e 2 grado, potenze, logaritmi

### Azioni correttive proposte

A causa della scarsa preparazione liceale, il corso inizia praticamente da zero, con le prime quattro settimane dedicate ad un ripasso di nozioni molto elementari (potenze, logaritmi, ordini di grandezza etc).  
si invitano (e si stimolano) gli studenti a partecipare ai corsi svolti per il recupero dei debiti OFA.  
Si impostano le ore del tutoraggio in modo che seguano gli argomenti svolti durante la lezione e incrementare gli esercizi svolti durante i tutoraggi.

### Buone pratiche

Sono stati pianificati i tutoraggi in modo da affiancare le lezioni per permettere di aiutare gli studenti che si trovano in difficoltà a chiedere spiegazioni al docente.  
Tuttavia l'iniziativa ha avuto poco successo; nel primo semestre 2022-23 nella settimana si svolgevano due incontri con il tutor ma purtroppo a volte il tutor non aveva nulla da fare ed in generale ha sempre avuto pochissimi studenti. L'anno precedente è successa esattamente la stessa cosa.  
C'è un'apatia difficile da spiegare; se andassero bene non ci sarebbero problemi nel fatto che il tutor sia poco utilizzato, ma con i risultati disastrosi degli esami la situazione rimane incomprensibile.

--

<b>Note e commenti</b>

<b>Programma concordato</b>
-----------------------------

1. **Matematica di base:** Aritmetica, Proporzioni e percentuali, Equazioni di 1 e 2 grado, Insiemi numerici, Retta reale e piano cartesiano, Geometria analitica nel piano e nello spazio, Numeri complessi, Insiemistica e logica, Dimostrazioni dirette, per assurdo e per induzione, Combinatoria.
2. **Algebra lineare:** Vettori del piano e dello spazio, Teoria degli spazi vettoriali, Calcolo con matrici, Determinante e rango, Sistemi lineari, Forme quadratiche.
3. **Funzioni:** Iniettività, suriettività, invertibilità, Operazioni elementari sui grafici, Simmetrie, periodicità, Monotonia, Funzioni affini, equazioni e disequazioni, Funzione valore assoluto, Polinomi di secondo grado, Potenze e radici ennesime, Potenze con esponente reale, Esponenziali, Logaritmi, Funzioni trigonometriche, Formule trigonometriche.
4. **Limiti:** Concetto di limite, Cenni di Limiti notevoli, Comportamento asintotico, Successioni numeriche, Serie numeriche, Asintoti, Continuità, Classificazione delle discontinuità, Teoremi sulle funzioni continue (zeri, Weierstrass), Uniforme continuità, Infiniti, infinitesimi, confronto.
5. **Derivate:** Concetto di derivata, Calcolo delle derivate, Cenni di Teoremi di base del Calcolo Differenziale (Fermat, Rolle, Lagrange), Convessità e concavità, Studio di funzione, Teoremi avanzati del Calcolo Differenziale (Hopital, Cenni di Taylor)
6. **Integrali:** Integrali definiti, Funzioni integrabili, Primitive, Teorema fondamentale del calcolo integrale, Integrazione per parti, Integrazione per sostituzione.
7. **Equazioni differenziali:** Teorema di esistenza e unicità generale, Lineari del primo ordine, Lineari del secondo ordine omogenee.
8. **Rudimenti di Statistica**

## 2.TABELLA SYLLABUS

### 1 Matematica di base

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Aritmetica		SI		
Proporzioni e percentuali		SI	Tutti i corsi del CdS	
Equazioni di 1 e 2 grado		SI	Tutti i corsi del CdS	
Insiemi numerici		SI		
Retta reale e piano cartesiano		SI	Tutti i corsi del CdS	
Geometria analitica nel piano e nello spazio		Cenni nello spazio	Tutti i corsi del CdS	
Numeri complessi				X
Insiemistica e logica		Cenni	Tutti i corsi del CdS	
Dimostrazioni dirette, per assurdo e per induzione		SI	Tutti i corsi del CdS	
Combinatoria				X

### 2 Algebra lineare

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Vettori del piano e dello spazio		SI	Fisica Chimica Geografia e Cartografia Mineralogia Petrografia Geologia	
Teoria degli spazi vettoriali				X
Calcolo con matrici		SI	Fisica Chimica Genetica	
Determinante e rango		SI	Fisica Chimica	
Sistemi lineari		SI	Tutti i corsi del CdS	
Forme quadratiche				X

### 3 Funzioni

	Prerequisito	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Iniettività, suriettività, invertibilità		SI		
Operazioni elementari sui grafici		SI	Tutti i corsi del CdS	
Simmetrie, periodicità		SI	Tutti i corsi del CdS	

Monotonia		SI	Fisica Chimica	
Funzioni affini, equazioni e disequazioni		SI	Fisica Chimica	
Funzione valore assoluto		SI	Fisica	
Polinomi di secondo grado		SI	Fisica	
Potenze e radici ennesime		SI	Tutti i corsi del CdS	
Potenze con esponente reale		SI	Fisica	
Esponenziali		SI	Tutti i corsi del CdS	
Logaritmi		SI	Tutti i corsi del CdS	
Funzioni trigonometriche		SI	Geografia e Cartografia	
Formule trigonometriche		SI	Fisica	

#### 4 Limiti

	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Concetto di limite	SI	Tutti i corsi del CdS	
Limiti notevoli	pochi	Fisica	
Comportamento asintotico	SI	Tutti i corsi del CdS	
Successioni numeriche			X
Serie numeriche			X
Asintoti	SI	Tutti i corsi del CdS	
Continuità	SI		
Classificazione delle discontinuità	SI		
Teoremi sulle funzioni continue (zeri, Weierstrass)	SI		
Uniforme continuità			X
Infiniti, infinitesimi, confronto	SI		

#### 5. Derivate

	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Concetto di derivata	SI	Fisica	
Calcolo delle derivate	SI	Fisica	
Teoremi di base del Calcolo Differenziale (Fermat, Rolle, Lagrange)	Poco	Fisica	
Convessità e concavità	SI		
Studio di funzione	SI	Fisica	

Teoremi avanzati del Calcolo Differenziale (Hopital, Taylor)	SI Hopital Cenni Taylor		

## 6. Integrali

	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Integrali definiti	SI	Fisica	
Funzioni integrabili	SI		
Primitive	SI		
Teorema fondamentale del calcolo integrale	SI		
Integrazione per parti	SI		
Integrazione per sostituzione	SI		
Integrazione delle funzioni razionali	Cenni		
Ulteriori metodi di integrazione			X
Volume di solidi di rotazione			X
Area di superfici di rotazione			X
Lunghezza di un grafico			X

## 7. Equazioni differenziali

	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Teorema di esistenza e unicità generale	SI	Fisica	
Lineari del primo ordine	SI	Fisica	
Lineari del secondo ordine omogenee	SI	Fisica	
Lineari del secondo ordine non omogenee	Cenni		
Variabili separabili	SI		
Solo qualche esempio applicativo			X

## 8. Biostatistica

	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Eventi casuali e probabilità			X
Probabilità condizionata e formula di Bayes			X
Distribuzioni discrete			X
Distribuzioni continue			X
Legge dei grandi numeri			X
Teorema del limite centrale			X
Statistica descrittiva			X

Test statistici			X
Uso di R			X
Uso di Excel			X

### 9. Altro argomento da segnalare

	Richiesto	Argomenti correlati nel CdS	Non necessario
Introduzione alla Statistica	SI	Tutti i corsi del CdS	

### 3. Esempi di esercizi d'esame/fogli di esercizi