



ISTITUTO STATALE DI ISTRUZIONE SUPERIORE MAGRINI MARCHETTI

Liceo Scientifico Istituto Tecnico settori Economico e Tecnologico

33013 GEMONA DEL FRIULI (UD) via Praviolai, 18 tel. 0432/981436-981632 fax 0432/970373

codice scuola UDIS01800D

codice fiscale 94134560302

www.isismagrinimarchetti.it udis01800d@istruzione.it udis01800d@pec.istruzione.it

DIPARTIMENTO AREA TECNICA

CURRICOLO

Disciplina: Tecnologia per la gestione del territorio e
dell'ambiente

Classe terza

Disciplina

Tecnologia per la gestione del territorio e dell'ambiente

Le ore settimanali previste per la materia sono 6, di cui 3 in compresenza con la docente tecnico-pratica.

Strumenti (per tutti i moduli):

- Appunti e presentazioni multimediali delle lezioni,
- Utilizzo del libro di testo: Scesi, Papini, Gattinoni "*Principi di Geologia applicata*", Casa Editrice Ambrosiana,
- Utilizzo della lavagna interattiva multimediale per la visione di filmati, siti e documenti tratti da internet,
- Lettura e commento di articoli tratti da Internet, libri universitari, documenti di Enti pubblici (RFVG, ARPA; ...).

Metodologie (per tutti i moduli):

- Lezioni introduttive ai nuovi argomenti mediante interazione con la classe: domande di carattere generali (su definizioni, finalità, componenti,..) e ricerca di risposte sintetiche mediante consultazione di opportune mappe tematiche (pertinenti relative al territorio regionale e nazionale) e sviluppo dei concetti basilari con gli studenti,
- Lezioni frontali ed integrative su Dokeos (E-learning),
- Ricerca a casa su singoli temi con ricerca bibliografica (bibliografia cartacea e webgrafia), analisi del materiale documentale raccolto e sintesi. Tale ricerca può essere effettuata:
 - come lavoro di gruppo, con successiva produzione di elaborato testuale di riferimento per la classe,
 - come lavoro singolo, cui segue esposizione in classe dell'argomento a cura dello studente interessato in sinergia/supportato dal docente

Verifiche (per tutti i moduli):

- Accertamenti scritti e/o orali delle conoscenze acquisite
 - Le verifiche scritte comprenderanno sia esercitazioni che domande a risposta aperta e chiusa.
 - Le verifiche orali verteranno sulla comprensione dei contenuti e sulla capacità di rielaborazione personale degli stessi, anche nell'ambito di applicazioni a casi esistenti e/o mediante integrazione inter- e multidisciplinare,
- Accertamenti integrativi per studenti con risultati insufficienti o per gli studenti che desiderino migliorare il risultato scolastico.

Modulo 1_Estrazione mineraria

U.d.A. 1	Tecniche di Perforazione
----------	---------------------------------

Strumenti	Metodologie	Verifiche
<ul style="list-style-type: none"> • Appunti e presentazioni • Libro di testo, • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo 	Lezioni interattive. Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	Accertamenti scritti e/o orali. Accertamenti integrativi. Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.

Conoscenze	Abilità
Campi di impiego, scopi, tecniche e strumenti della perforazione. Metodo di perforazione a mare, impianti appoggiati sul fondo e galleggianti. Tipologia, funzioni, caratteristiche chimico-fisiche dei fluidi di perforazione; apparecchi per la misura delle caratteristiche di un fango. Caratteristiche degli utensili di perforazione, carotieri semplici, doppi e combinati. Cause e conseguenze della deviazione dei fori dalla verticale; tipologie e tecniche di perforazione orientata.	Intervenire nei progetti di estrazione mineraria. Individuare il metodo di perforazione più idoneo in base ai campi di impiego, agli scopi e al contesto ambientale. Distinguere le tipologie di impianti di perforazione a mare, in base alle loro caratteristiche. Scegliere e adottare tipo di utensile di perforazione e la tipologia di fluido di circolazione più adatto, in base alle caratteristiche del terreno e dello scavo. Individuare le problematiche connesse con la deviazione dei fori dalla verticale, le possibili cause e conseguenze.

Contenuti	Campi di impiego e principali metodi di perforazione (percussione, rotazione, rotoperussione), superficiali e profonde, a terra e a mare. Tecniche e strumenti di perforazione. Fluidi di perforazione e metodi di circolazione diretta e inversa. Carotieri semplici e doppi: tecniche, utilizzi, metodologie, strumentazione. Fori deviati dalla verticale (geosteering). Pozzi per acqua
-----------	--

Competenze	Improntare una campagna di perforazione
------------	---

Modulo 2_ Tecniche di scavo con esplosivi

U.d.A. 1	Caratteristiche e tipologie di esplosivi		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche
	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti e presentazioni • Libro di testo, • Lavagna interattiva 	Lezioni interattive. Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	Accertamenti scritti e/o orali. Accertamenti integrativi.

	<ul style="list-style-type: none"> • Materiale documentale eterogeneo 		Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.
--	--	--	---

Conoscenze	Abilità
Classificazione, tipologia e caratteristiche tecniche degli esplosivi. Tecniche di scavo e abbattimento con uso di esplosivi e metodi per il loro controllo.	Riconoscere le caratteristiche dei principali tipi di esplosivi (detonanti e deflagranti).

Contenuti	Definizione di esplosione ed esplosivo. Caratteristiche delle reazioni esplosive (velocità delle reazioni, velocità di detonazione, reazione di esplosione, energia e potenza, pressione di esplosione, pressione di detonazione, distanza di colpo, sensibilità all'innesco). Tipologia degli esplosivi deflagranti e detonanti per l'utilizzo civile. Esplosivi fondamentali e innescanti.
-----------	---

Competenze	Scegliere la tecnica di scavo con uso di esplosivi in relazione agli scopi ed al contesto.
------------	--

U.d.A. 2	Le volate		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche
	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti e presentazioni • Libro di testo, • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo 	Lezioni interattive. Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	Accertamenti scritti e/o orali. Accertamenti integrativi. Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.

Conoscenze	Abilità
Dimensionamento di volata, in cava o in galleria. Scelta del tipo di esplosione controllata, in base al profilo finale da ottenere. Controllo ed adeguamento degli schemi di tiro delle volate al fine di minimizzare i problemi derivanti dai fenomeni vibratorii.	Dimensionare volate secondo comportamento e caricamento delle mine. Applicare tecniche di abbattimento di gradoni e in galleria con mine verticali, inclinate, orizzontali e mine di rinora. Analizzare il comportamento di una mina, il bilancio energetico totale. Scegliere sistemi, tipologia e accessori di detonazione; predisporre le smorze. Individuare caratteristiche del circuito

	elettrico con l'impiego di detonatori elettrici.
--	--

Contenuti	<p>Dinamica dell'esplosione. Micce e detonatori. Accessori da mina: sistemi di innesco, linea di tiro, esploditori. Analisi del comportamento di una mina. Effetti desiderati ed indesiderati di una volata. Il bilancio energetico e le formule per il dimensionamento delle volate. Dimensionamento del circuito elettrico di una linea di tiro (resistenze in serie, in parallelo e serie/parallelo). Pretagli (line drilling, presplitting) e abbattimenti controllati (smooth blasting, cushion blasting, buffer blasting). Volate a cielo aperto: dimensionamento di una volata per coltivazione a gradoni con esplosivo di fondo foro e lungo il foro.</p>
-----------	---

Competenze	Tecnica nella dinamica dell'esplosione.
------------	---

Classe quarta

Disciplina

Tecnologia per la gestione del territorio e dell'ambiente

Le ore settimanali previste per la materia sono 6, di cui 4 in compresenza con la docente tecnico-pratica.

Strumenti (per tutti i moduli):

- Appunti e presentazioni multimediali delle lezioni,
- Utilizzo del libro di testo: Scesi, Papini, Gattinoni "*Principi di Geologia applicata*", Casa Editrice Ambrosiana,
- Utilizzo della lavagna interattiva multimediale per la visione di filmati, siti e documenti tratti da internet,
- Lettura e commento di articoli tratti da Internet, libri universitari, documenti di Enti pubblici (RFVG, ARPA; ...).

Metodologie (per tutti i moduli):

- Lezioni introduttive ai nuovi argomenti mediante interazione con la classe: domande di carattere generali (su definizioni, finalità, componenti,..) e ricerca di risposte sintetiche mediante consultazione di opportune mappe tematiche (pertinenti relative al territorio regionale e nazionale) e sviluppo dei concetti basilari con gli studenti,
- Lezioni frontali ed integrative su Dokeos (E-learning),
- Ricerca a casa su singoli temi con ricerca bibliografica (bibliografia cartacea e webgrafia), analisi del materiale documentale raccolto e sintesi. Tale ricerca può essere effettuata:
 - come lavoro di gruppo, con successiva produzione di elaborato testuale di riferimento per la classe,
 - come lavoro singolo, cui segue esposizione in classe dell'argomento a cura dello studente interessato in sinergia/supportato dal docente

Verifiche (per tutti i moduli):

- Accertamenti scritti e/o orali delle conoscenze acquisite
 - Le verifiche scritte comprenderanno sia esercitazioni che domande a risposta aperta e chiusa.
 - Le verifiche orali verteranno sulla comprensione dei contenuti e sulla capacità di rielaborazione personale degli stessi, anche nell'ambito di applicazioni a casi esistenti e/o mediante integrazione inter- e multidisciplinare,
- Accertamenti integrativi per studenti con risultati insufficienti o per gli studenti che desiderino migliorare il risultato scolastico.

Modulo 1_ Opere in sotterraneo

U.d.A. 1	Introduzione alla coltivazione in sotterraneo		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche
	• Appunti	e Lezioni interattive.	Accertamenti scritti e/o

presentazioni • Libro di testo, • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo	Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	orali. Accertamenti integrativi. Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.
---	---	--

Conoscenze	Abilità
Conoscenza delle disposizioni normative e regolamentari in materia di sicurezza e tutela della salute nei luoghi di lavoro. Conoscere lo stato dell'arte dello sfruttamento delle risorse minerarie in Italia e regione.	Applicare e far applicare la normativa in materia di sicurezza nella gestione di miniere e cave.

Contenuti	Definizione di giacimento, risorsa, riserva; genesi, tipologie e geometrie dei giacimenti minerari. Distinzione e normativa di riferimento per cave e miniere; gestione della sicurezza nei cantieri. Fasi operative in giacimento, attività e impianti specifici (dallo studio geologico allo smarino) e ciclo di lavorazione.
-----------	---

Competenze	Legislazione nazionale e regionale delle risorse minerarie sotterranee: coltivazioni e metodi di coltivazione nelle miniere storiche del FVG, di miniere di rilievo a scala nazionale (ad es. Gavorrano in Toscana, Iglesiente in Sardegna).
------------	--

U.d.A. 3	Aria e acqua in sotterraneo		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche
	• Appunti e presentazioni • Libro di testo, • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo	Lezioni interattive. Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	Accertamenti scritti e/o orali. Accertamenti integrativi. Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.

Conoscenze	Abilità
Tipologie di impianto di ventilazione in relazione al metodo di coltivazione in sotterraneo. Composizione dell'aria nel sottosuolo, le possibili cause di inquinamento dell'aria e	Riconoscere tipologie e sistemi di ventilazione in sotterraneo. Verificare e controllare la composizione di aria, gas nocivi e velenosi, polveri presenti, temperatura ed umidità dell'aria.

<p>verificarne la qualità. Caratteristiche dei gas nocivi e velenosi in sotterraneo. Tecnologie di controllo e mantenimento della temperatura e dell'umidità dell'aria in sotterraneo. Tecnologie di controllo ed eduazione dell'acqua in sotterraneo. Tipologia di scavo di un pozzo in base alle caratteristiche delle rocce.</p>	<p>Riconoscere tipologie e sistemi di eduazione in sotterraneo, individuando cause e, misura della quantità di acqua da edurre. Scegliere tipologie, dimensioni e sezioni di un pozzo, insieme a metodi di scavo in relazione al tipo di rocce e alla presenza di acqua.</p>
<p>Contenuti</p>	<p>L'aria in sotterraneo: composizione dell'aria, gas nocivi e sostanze inquinanti, grisou; tecniche di controllo della qualità, geometrie e componenti dell'impianto di ventilazione (tiraggio naturale, forzato); DPR 128/59 "TITOLO 6 – Ventilazione" per controllo di temperatura e umidità. Differenziazione tra eduazione e captazione. Eduazione nelle grandi coltivazioni in sotterraneo (gallerie e prefori drenanti, rete di cunicoli, aureola), pompe di sollevamento (centrifughe, sommergibili, ad asse verticale). Fonti di approvvigionamento idrico e opere di captazione da pozzi e sorgenti (bottino di presa). Acque reflue nelle coltivazioni sotterranee e impianto di abbattimento degli inquinanti e trattamento (decantazione, disidratazione fanghi). Allontanamento delle acque superficiali (trincee drenanti, pozzo centrale e prefori orizzontali, dighe sepolte, wellpoints e campi pozzi) e gestione delle acque nei cantieri edili (palancolate, paratie);</p>
<p>Competenze</p>	<p>Studio delle acque superficiali e gestione delle acque nei cantieri edili</p>

Classe quinta

Disciplina

Tecnologia per la gestione del territorio e dell'ambiente

Le ore settimanali previste per la materia sono 6, di cui 4 in compresenza con la docente tecnico-pratica.

Strumenti (per tutti i moduli):

- Appunti e presentazioni multimediali delle lezioni,
- Libro di testo: Canuti, Crescenti, Francani "Geologia applicata all'ambiente" Zanichelli,
- Libro messo a disposizione dalla RFVG su cave e coltivazioni a cielo aperto (autore E. Castelli)
- Utilizzo della lavagna interattiva multimediale per la visione di filmati, siti e documenti tratti da internet,
- Lettura e commento di articoli tratti da Internet, libri universitari, documenti di Enti pubblici (RFVG, ARPA; ...).

Metodologie (per tutti i moduli):

- Lezioni introduttive ai nuovi argomenti mediante interazione con la classe: domande di carattere generali (su definizioni, finalità, componenti,...) e ricerca di risposte sintetiche mediante consultazione di opportune mappe tematiche (pertinenti relative al territorio regionale e nazionale) e sviluppo dei concetti basilari con gli studenti,
- Lezioni frontali ed integrative su Dokeos (E-learning),
- Ricerca a casa su singoli temi con ricerca bibliografica (bibliografia cartacea e webgrafia), analisi del materiale documentale raccolto e sintesi. Tale ricerca può essere effettuata:
 - come lavoro di gruppo, con successiva produzione di elaborato testuale di riferimento per la classe,
 - come lavoro singolo, cui segue esposizione in classe dell'argomento a cura dello studente interessato in sinergia/supportato dal docente

Verifiche (per tutti i moduli):

- Accertamenti scritti e/o orali delle conoscenze acquisite
 - Le verifiche scritte comprenderanno sia esercitazioni che domande a risposta aperta e chiusa.
 - Le verifiche orali verteranno sulla comprensione dei contenuti e sulla capacità di rielaborazione personale degli stessi, anche nell'ambito di applicazioni a casi esistenti e/o mediante integrazione inter- e multidisciplinare,
- Accertamenti integrativi per studenti con risultati insufficienti o per gli studenti che desiderino migliorare il risultato scolastico.

Modulo 1_Cave

U.d.A. 1	Introduzione alla coltivazione in cava		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche

	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti presentazioni • Libro di testo, • Libro RFVG • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo 	e	Lezioni interattive. Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	Accertamenti scritti e/o orali. Accertamenti integrativi. Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.
--	---	---	---	---

Conoscenze	Abilità
Legislazione mineraria italiana. Tipologia delle coltivazioni a giorno e classificazione delle cave. Generalità sulle operazioni e sulla geometria di una cava.	Organizzare gli aspetti logistici e di sicurezza degli scavi meccanizzati nelle diverse aree di cava e negli spazi correlati.

Contenuti	Normativa mineraria di settore. Definizioni di cava e coltivazione. Elementi architettonici/volumetrici e funzionali di una cava. Tipologie di cava: a giorno (di monte, di collina e in pianura) e in sotterraneo.
-----------	--

Competenze	Progettazione di coltivazioni minerarie e di recupero ambientale.
------------	---

U.d.A. 2	Tecniche di coltivazione in cava		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche
	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti presentazioni • Libro di testo, • Libro RFVG • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo 	e Lezioni interattive. Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	Accertamenti scritti e/o orali. Accertamenti integrativi. Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.

Conoscenze	Abilità
Tipi di macchine usate per lo scavo. Metodi di coltivazione di prodotti granulari, rocce ornamentali e blocchetti. Tecniche di taglio nelle cave di marmo, di granito e di tufo. Coltivazioni di ghiaia e sabbia e di giacimenti sommersi.; Norme e modalità di intervento per il recupero ambientale di cave di versante e	Utilizzare le tecniche di abbattimento meccanico senza uso di esplosivo. Programmare tempi di ciclo, produzioni orarie e costi di utilizzo di macchine di movimento terra. Utilizzare tecniche di salvaguardia delle fronti di scavo e di reinserimento della cava nell'ambiente originario. Intervenire nella progettazione di gallerie,

di pianura; tecniche di rivestimento vegetativo e di stabilità del versante.	naturali e artificiali.
--	-------------------------

Contenuti	<p>Metodologie di coltivazione: a gradone unico, a gradoni multipli, per splateamento su unico gradone, per splateamento su gradoni multipli, per fette verticali e per squadrature di trovanti.</p> <p>Tecnologie di coltivazione (per materiali coerenti, incoerenti e pietre ornamentali).</p> <p>Produttività delle principali macchine di scavo e trasporto: escavatori, pale meccaniche, rippers e dumpers.</p> <p>Dimensionamento di una volata per abbattimento di un gradone.</p> <p>Tipo di materiali estratti.</p> <p>Principali tipi di recupero ambientale delle cave.</p>
-----------	---

Competenze	Progettazione di coltivazioni minerarie e di recupero ambientale.
------------	---

Modulo 2_Gallerie

U.d.A. 1	Introduzione alle gallerie		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche
	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti e presentazioni • Libro di testo, • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo 	<p>Lezioni interattive.</p> <p>Lezioni frontali ed E-learning.</p> <p>Ricerche a casa.</p>	<p>Accertamenti scritti e/o orali.</p> <p>Accertamenti integrativi.</p> <p>Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.</p>

Conoscenze	Abilità
<p>Metodi di studio delle caratteristiche geologiche di una galleria.</p> <p>Metodi di valutazione delle tecniche costruttive di una galleria in relazione alle condizioni geologiche.</p>	<p>Intervenire nella progettazione di gallerie, naturali e artificiali.</p> <p>Applicare le classificazioni degli ammassi rocciosi all'analisi delle rocce o dei terreni di scavo nella costruzione di gallerie.</p>

Contenuti	<p>Introduzione alle gallerie: definizioni e terminologia.</p> <p>Indagini geognostiche per la progettazione e costruzione di gallerie: prove in sito, di laboratorio e metodi indiretti.</p> <p>Influenza delle condizioni geologiche sulla progettazione e costruzione delle gallerie (natura litologica, assetto geologico-strutturale, alterazione delle rocce e diaclasi, geomorfologia, idrogeologia, reperimento di gas, rinvenimento di acque aggressive, rinvenimento di materiale rigonfiante e/o spingente).</p> <p>Sistemi di classificazione dell'ammasso roccioso (Rabcewicz-Pacher, Bieniawski e Barton).</p>
-----------	--

Competenze	Analizzare e valutare le conseguenze dell'influenza delle condizioni geologiche sulla costruzione delle gallerie.
------------	---

U.d.A. 2	Tecniche di scavo in galleria		
	Strumenti	Metodologie	Verifiche
	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti e presentazioni • Libro di testo, • Lavagna interattiva • Materiale documentale eterogeneo 	Lezioni interattive. Lezioni frontali ed E-learning. Ricerche a casa.	Accertamenti scritti e/o orali. Accertamenti integrativi. Verifiche grafiche su diagrammi di classificazione delle rocce.

Conoscenze	Abilità
Classificazione e tecniche di costruzione delle gallerie.	Utilizzare le tecniche di scavo in galleria, con esplosivo e mezzi meccanici. Dimensionare gli elementi dell'armatura di sostegno in fase di avanzamento lavori. Applicare tecniche di monitoraggio degli effetti dello scavo. Descrivere il funzionamento delle macchine per lo scavo meccanizzato.

Contenuti	Metodi di scavo in galleria: con esplosivo e con mezzi meccanici tradizionali e non (escavatori, martelli demolitori, rippers e frese ad attacco puntuale). Dimensionamento di una volata per lo scavo con esplosivo. Metodi di avanzamento: a sezione intera e parziale. Scavo meccanizzato (principali TBM e scudi). Sostegni del cavo: rivestimento della galleria provvisorio (ancoraggi, centine, spritz-beton con rete elettrosaldata e arco rovescio) e definitivo. Impermeabilizzazione. Interventi di preconsolidamento e di miglioramento: iniezioni, jet-grouting, congelamento, compattazione e drenaggio. Tecniche di monitoraggio e controllo in corso d'opera degli effetti indotti dalle operazioni di scavo in galleria, anche in corrispondenza degli imbocchi. Dimensionamento della ventilazione in galleria.
-----------	---

Competenze	Utilizzare le tecniche di preconsolidamento del fronte e del cavo. Individuare gli interventi necessari per la costruzione degli imbocchi in relazione al contesto. Valutare i rischi e prevedere gli interventi necessari alla sicurezza.
------------	---