



LICEO CLASSICO INTERNAZIONALE
STATALE GIOVANNI MELI



FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato dall'Unione Europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

"Energia! Un Concetto, Tante Trasformazioni, Una Grande Questione"

Ambito scientifico

*A cura di
Giuseppa Lima*

Via Salvatore Aldisio, 2 - 90146 Palermo - Tel. 091/6884720

www.liceomeli.edu.it - EMAIL: papc030004@istruzione.it - PEC: papc030004@pec.istruzione.it

Codice Fiscale: 80017420821 - Codice Meccanografico: PAPC030004 - Codice Univoco: UFLSPI



PARTE 1 Informazioni generali		
Titolo del modulo	Titolo: "Energia! Un Concetto, Tante Trasformazioni, Una Grande Questione"	
Destinatari	Studenti del IV anno	
Tipologia di progetto	<input checked="" type="checkbox"/> Solo curricolare <input type="checkbox"/> Solo extra-curricolare <input type="checkbox"/> Sia curricolare sia extra-curricolare	
Discipline coinvolte	<ul style="list-style-type: none">● Fisica e Matematica● Scienze● Educazione civica● Storia e Italiano	
Tempi	Monte ore	Periodo di svolgimento (da ... a ...)
	42	Da Gennaio a Maggio
Descrizione sintetica del percorso (max 20 righe)	<p>Questo percorso didattico di Fisica e Scienze, rivolto a studenti del quarto anno, mira all'acquisizione del concetto di energia nelle sue diverse manifestazioni e trasformazioni ed è finalizzato al potenziamento di conoscenze e competenze relative a concetti fondamentali della Meccanica e della Termodinamica, con un focus specifico sul moto dei fluidi, sulle trasformazioni energetiche e sugli impatti ambientali delle fonti non rinnovabili, anche attraverso la comprensione del funzionamento delle centrali per la produzione di energia elettrica. Le tematiche citate riguardano argomenti curricolari di fisica e scienze da affrontare con un approccio laboratoriale e cooperativo, grazie all'utilizzo di strumenti digitali, dei laboratori di Fisica e Scienze; una visita guidata a centrali elettriche del Territorio renderebbe il percorso formativo completo. Il progetto coinvolge gli studenti in piccoli gruppi che, in cooperative learning, devono utilizzare le conoscenze teoriche acquisite nel corso dell'anno, integrare con informazioni relative a centrali elettriche che utilizzano fonti rinnovabili e non, da reperire su Internet, e rielaborare il materiale per organizzare una presentazione digitale da esporre oralmente, oppure realizzare un video sulla produzione di energia elettrica da riprodurre in classe, o ancora proporre uno schema di centrale elettrica innovativa ed ecosostenibile.</p>	



	<p>Grazie all'approccio metodologico STEAM ed alla sperimentazione di diverse tecnologie educative verranno sviluppate sia competenze disciplinari sia competenze trasversali, anche in chiave interdisciplinare, con collegamenti all'educazione civica.</p> <p>In generale, il potenziamento STEM offerto da questo modulo permette l'acquisizione di competenze logiche e di ragionamento induttivo-deduttivo trasversali, che promuovono negli studenti la capacità di sintesi, rielaborazione, analisi critica, responsabilizzazione e coinvolgimento attivo.</p>
Finalità	<ul style="list-style-type: none">● Finalità 1: fornire gli strumenti per collegare i concetti teorici alla realtà pratica delle centrali elettriche, capire come funziona il mondo dell'energia e come è possibile utilizzarla in modo più efficiente e sostenibile.● Finalità 2: - promuovere l'apprendimento attivo e la capacità di lavorare in gruppo per sviluppare soluzioni a problemi complessi legati ai cambiamenti climatici dovuti ai forti impatti ambientali delle centrali elettriche, imparando altresì a presentare in modo chiaro e argomentato i concetti studiati, utilizzando presentazioni, video o modelli.
Pre-requisiti	<p>Pre-requisiti trasversali</p> <ul style="list-style-type: none">● Pre-requisito trasversale 1: aver acquisito la capacità di applicare i concetti studiati in Fisica 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● Pre-requisito trasversale 2 : interesse per le tematiche legate all'energia, all'ambiente e alla sostenibilità. <p>Pre-requisiti disciplinari</p> <ul style="list-style-type: none">● Pre-requisito disciplinare 1: Conoscenze di base dei concetti di energia cinetica e potenziale, del principio di conservazione dell'energia meccanica, dei concetti di temperatura e calore, della meccanica dei fluidi.● Pre-requisito disciplinare 2: Capacità di leggere e interpretare grafici, diagrammi e dati.
Spazi funzionali flessibili	<ul style="list-style-type: none">☒ Spazio di esplorazione: laboratori; visita guidata presso centrale elettrica o parco agrivoltaico (attività di ricerca, osservazione, sperimentazione, apprendimento attivo)☒ Spazio plenario: laboratori; aula (momenti di confronto in cooperative learning, presentazione, restituzione)☒ Spazio individuale: casa (studio autonomo, scrittura personale, riflessione metacognitiva, compilazione di relazioni individuali)☒ Spazio informale: aula, agorà (Open day) (socializzazione spontanea, creatività libera)



Ambienti scolastici

- Ambiente 1: classe
- Ambiente 2: laboratorio di Fisica e di Scienze
- Ambiente 3: agorà (Open day) o altre attività ad aule aperte

PARTE 2
Obiettivi e Contenuti

Competenze orientative generali (chiave di cittadinanza)

- **imparare ad imparare**
organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro
- **progettare**
elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.
- **comunicare**
- comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ...) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)
- rappresentare fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ...) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).
- **collaborare e partecipare**
interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri
- **agire in modo autonomo e responsabile**
sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.
- **risolvere problemi**
affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline



	<ul style="list-style-type: none">● individuare collegamenti e relazioni individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica● acquisire ed interpretare l'informazione acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni
Competenze DigComp	<p>Area 1 - Alfabetizzazione su informazione e dati</p> <p>Dimensione 1.1. Navigare, ricercare e filtrare dati, informazioni e contenuti digitali Livello Intermedio - In modo indipendente, secondo i miei fabbisogni e risolvendo problemi ben definiti e non sistematici, sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">● illustrare fabbisogni informativi● organizzare le ricerche di dati, informazioni e contenuti in ambienti digitali● descrivere come accedere a questi dati, informazioni e contenuti e navigare al loro interno● organizzare strategie di ricerca personali <p>Dimensione 1.2. Valutare dati, informazioni e contenuti digitali Livello Intermedio - Da solo ed in modo diretto sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">● eseguire l'analisi, il confronto e la valutazione della credibilità e dell'affidabilità di fonti ben definite di dati, informazioni e contenuti digitali● eseguire l'analisi, l'interpretazione e la valutazione di dati, informazioni e contenuti digitali ben definiti. <p>Dimensione 1.3. Gestire dati, informazioni e contenuti digitali Livello Avanzato - A un livello avanzato, secondo i miei fabbisogni e quelli degli altri, all'interno di contesti complessi, sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">● rilevare la credibilità e l'affidabilità delle fonti comuni di dati, informazioni e contenuti digitali.



Area 2 - Comunicazione e collaborazione

Dimensione 2.1. Interagire con gli altri attraverso le tecnologie

Livello Intermedio - Da solo e risolvendo problemi diretti, sono in grado di:

- interagire con le tecnologie digitali in modo adeguato e sistematico;
- scegliere mezzi di comunicazione digitali adeguati e di routine per un determinato contesto.

Dimensione 2.2. Condividere informazioni attraverso le tecnologie digitali

Livello Intermedio - Da solo e risolvendo problemi diretti, sono in grado di:

- scegliere tecnologie digitali appropriate, ben definite e sistematiche per condividere dati, informazioni e contenuti digitali;
- spiegare come agire da intermediari per condividere informazioni e contenuti mediante tecnologie digitali appropriate e sistematiche;
- illustrare le prassi di riferimento e attribuzione ben definite e sistematiche.

Dimensione 2.3 - Esercitare la cittadinanza attraverso le tecnologie digitali

Livello Intermedio - Da solo e risolvendo problemi diretti sono in grado di:

- scegliere semplici servizi digitali, ben definiti e sistematici per partecipare alla vita sociale;
- indicare tecnologie digitali ben definite e sistematiche per potenziare le mie capacità personali e professionali per partecipare come cittadino alla vita sociale.

Dimensione 2.4 - Collaborare attraverso le tecnologie digitali: utilizzare gli strumenti e le tecnologie per i processi collaborativi e per la co-costruzione e la co-creazione di dati, risorse e know-how

Livello Intermedio - Da solo e risolvendo problemi diretti sono in grado di:

- scegliere strumenti digitali e tecnologie ben definiti e sistematici per i processi collaborativi.



Dimensione 2.5 - NETIQUETTE

Livello Intermedio - Da solo e risolvendo problemi diretti sono in grado di:

- chiarire norme comportamentali e know-how ben definiti e sistematici per l'utilizzo delle tecnologie digitali e l'interazione con gli ambienti digitali;
- descrivere differenze culturali e generazionali ben definite e sistematiche di cui tener conto negli ambienti digitali
- esprimere strategie di comunicazione ben definite e sistematiche adattate a un pubblico;

Dimensione 2.6 - Gestire l'identità digitale: creare e gestire una o più identità digitali, essere in grado di proteggere la propria reputazione, gestire i dati che uno ha prodotto, utilizzando diversi strumenti, ambienti e servizi digitali.

Livello Intermedio - Da solo e risolvendo problemi diretti sono in grado di:

- distinguere tra una serie di identità digitali ben definite e sistematiche;
- spiegare modalità ben definite e sistematiche per tutelare la mia reputazione online;
- descrivere dati ben definiti che produco in modo sistematico attraverso strumenti, ambienti o servizi digitali.

Area 3 - Creazione contenuti digitali

Dimensione 3.1 - Creare e modificare contenuti digitali in diversi formati, esprimersi attraverso mezzi digitali.

Livello Intermedio - Da solo e risolvendo problemi diretti, sono in grado di:

- indicare modalità per creare e modificare contenuti ben definiti e sistematici in formati ben definiti e sistematici;
- esprimermi attraverso la creazione di materiali digitali ben definiti e sistematici.

Area 4 - Sicurezza

Dimensione 4.2 - Proteggere i dati personali e la privacy

Livello Intermedio - In modo indipendente, secondo i miei fabbisogni e risolvendo problemi ben definiti e non sistematici, sono in grado di:

- discutere modalità per proteggere i miei dati personali e la privacy negli ambienti digitali;



	<ul style="list-style-type: none">● discutere modalità per utilizzare e condividere informazioni personali proteggendo me stesso e gli altri da danni; <p>Area 5 - Risolvere problemi</p> <p>Dimensione 5.1 - Risolvere problemi tecnici Livello Intermedio - In modo indipendente, secondo i miei fabbisogni e risolvendo problemi ben definiti e non sistematici, sono in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">● distinguere problemi tecnici nell'utilizzo dei dispositivi e degli ambienti digitali;● scegliere soluzioni a questi problemi
Competenze LifeComp	<p>Area 1 - Personale</p> <p>Dimensione 1.1 - Autoregolazione</p> <ul style="list-style-type: none">● Essere consapevoli ed esprimere emozioni, pensieri, valori e comportamenti;● Comprendere e regolare emozioni, pensieri e comportamenti personali, comprese le reazioni allo stress;● Promuovere ottimismo, speranza, resilienza, autoefficacia e determinazione per sostenere l'apprendimento e l'azione. <p>Dimensione 1.2 - Flessibilità</p> <ul style="list-style-type: none">● Prontezza a rivedere opinioni e linee d'azione di fronte a nuove prove;● Comprendere e adottare nuove idee, approcci, strumenti, e azioni in risposta a contesti mutevoli <p>Area 2 - Sociale</p> <p>Dimensione 2.1 - Empatia</p> <ul style="list-style-type: none">● Comprendere le emozioni e le esperienze degli altri, assumendo il loro punto di vista; <p>Dimensione 2.2 - Comunicazione</p> <ul style="list-style-type: none">● Utilizzare strategie comunicative appropriate al contesto e al contenuto. <p>Dimensione 2.3 - Collaborazione</p> <ul style="list-style-type: none">● Utilizzo di strategie di comunicazione pertinenti, di codici e strumenti specifici a seconda del contesto e del contenuto



	<p>Area 3 - Imparare ad imparare</p> <p>Dimensione 3.1 - Mentalità di crescita</p> <ul style="list-style-type: none">● Credere nel potenziale proprio e altrui di apprendere e migliorare continuamente;● Accettare il fallimento come parte del processo di apprendimento e cercare feedback
<p>Competenze disciplinari di base</p>	<p>ITALIANO Essere in grado di esprimersi, in forma scritta e orale, con chiarezza e proprietà, variando - a seconda dei diversi contesti e scopi - l'uso personale della lingua; di compiere operazioni fondamentali, quali riassumere e parafrasare un testo dato, organizzare e motivare un ragionamento; di illustrare e interpretare in termini essenziali un fenomeno storico, culturale, scientifico.</p> <p>STORIA Conoscere i principali eventi e le trasformazioni di lungo periodo della storia dell'Europa e dell'Italia fino ai giorni nostri, nel quadro della storia globale del mondo; usare in maniera appropriata il lessico e le categorie interpretative proprie della disciplina; saper leggere e valutare le diverse fonti; guardare alla storia come a una dimensione significativa per comprendere, attraverso la discussione critica e il confronto fra una varietà di prospettive e interpretazioni, le radici del presente.</p> <p>FISICA Osservare e identificare fenomeni; affrontare e risolvere semplici problemi di fisica usando gli strumenti matematici adeguati al suo percorso didattico; avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli; comprendere e saper valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.</p> <p>SCIENZE Saper effettuare connessioni logiche, riconoscere o stabilire relazioni, classificare, formulare ipotesi in base ai dati forniti, trarre conclusioni basate sui risultati ottenuti e sulle ipotesi verificate, risolvere situazioni problematiche utilizzando linguaggi specifici, applicare le conoscenze acquisite a situazioni della vita reale, anche per porsi in modo critico e consapevole di fronte ai problemi di attualità di carattere scientifico e tecnologico della società moderna.</p>



Obiettivi disciplinari specifici	<ul style="list-style-type: none">● FISICA. Nell'ambito della Meccanica lo studente inizierà a familiarizzare con i concetti di lavoro, energia e quantità di moto per arrivare a discutere ai primi esempi di conservazione di grandezze fisiche e conoscerà e approfondirà i principi della Statica e della Dinamica dei fluidi. Nello studio dei fenomeni termici, affronterà concetti di base come temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico. Il modello del gas perfetto gli permetterà di comprendere le leggi dei gas e le trasformazioni. Lo studio dei principi della termodinamica lo porterà a generalizzare la legge di conservazione dell'energia e a comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia.● BIOLOGIA. Lo studente si muoverà nell'ambito di approfondimenti su temi legati all'ecologia, alle risorse energetiche, alle fonti rinnovabili, alle condizioni di equilibrio dei sistemi ambientali (cicli biogeochimici) o su altri temi, anche legati ai contenuti disciplinari svolti negli anni precedenti. Tali approfondimenti saranno svolti, quando possibile, in raccordo con i corsi di fisica, matematica, storia e filosofia.
Contenuti	<ul style="list-style-type: none">● Contenuto 1 <u>Dinamica</u>: Forze conservative e non conservative, lavoro e potenza, energia potenziale e cinetica, energia meccanica e principio di conservazione dell'energia meccanica <u>Meccanica dei fluidi</u>: caratteristiche dei fluidi, concetto di pressione, pressione atmosferica, Principio di Pascal, Legge di Stevino, Principio di Archimede, vasi comunicanti, la corrente stazionaria di un fluido, equazione di continuità, equazione di Bernoulli, Legge di Torricelli <u>Calorimetria e Termodinamica</u>: concetti di calore, temperatura, calore specifico, capacità termica, passaggi di stato, principi della Termodinamica, trasformazioni energetiche, conservazione dell'energia e bilanci energetici, cicli termodinamici e dissipazioni energetiche● Contenuto 2 Sicurezza energetica, inquinamento ambientale, sostenibilità e sfide future



PARTE 3 Allineamento strategico di Istituto	
Obiettivi formativi prioritari del PTOF (L. 107/2015, art. 1, c. 7)	<ul style="list-style-type: none">● potenziare le competenze matematico-logiche e scientifiche● sviluppare le competenze digitali degli studenti, con particolare riguardo al pensiero computazionale, all'utilizzo critico e consapevole dei media nonché alla produzione e ai legami con il mondo del lavoro● potenziare le metodologie laboratoriali e delle attività di laboratorio● valorizzare i percorsi formativi individualizzati e coinvolgere gli alunni e gli studenti● individualizzare i percorsi ed i sistemi funzionali alla premialità e alla valorizzazione del merito degli studenti● definire un sistema di orientamento
Obiettivi di processo del Piano di Miglioramento	Percorso n° 2: Conoscersi per apprendere <ul style="list-style-type: none">● individualizzare i percorsi ed i sistemi funzionali alla premialità e alla valorizzazione del merito degli studenti● proporre una didattica che soddisfi le diverse esigenze formative e che tenga conto della molteplicità di intelligenze, attitudini e stili di apprendimento degli studenti● proporre attività di orientamento diversificate, anche attraverso l'intervento di orientatori, al fine di facilitare la conoscenza del sé e individuare il percorso più idoneo● proporre attività curriculari ed extracurriculari, compresi i PCTO, volti a favorire lo sviluppo del livello di competenza personale, sociale e capacità di imparare ad imparare, al fine di migliorare la capacità di gestire la propria vita in modo orientato al futuro● promuovere la collaborazione tra contesti educativi, formativi e di apprendimento a tutti i livelli e in ambiti diversi in sinergia con il territorio, al fine di migliorare la continuità dello sviluppo delle competenze per i discenti e lo sviluppo di approcci di apprendimento innovativi
Risultati attesi rispetto al Piano di Miglioramento	<ul style="list-style-type: none">● recupero, consolidamento e potenziamento delle conoscenze di base e delle competenze trasversali● valorizzazione delle eccellenze● indirizzamento degli studenti verso i percorsi universitari, fornendo loro la possibilità di approfondire le loro conoscenze e di entrare in contatto col mondo universitario● orientamento professionale consapevole che possa garantire migliori risultati a distanza



PARTE 4 Metodologie, Strumenti e Risorse	
Metodologie didattiche	<ul style="list-style-type: none">● lezione partecipata● modelling / tutoring● didattica laboratoriale● problem solving● learning by doing● design thinking● didattica metacognitiva● didattica digitale e innovativa● cooperative learning / lavori di gruppo● peer-tutoring● project-based learning● tinkering
Materiali e risorse strumentali	<ul style="list-style-type: none">● PC / notebook / tablet● materiale multimediale ed altre risorse online, tra cui repository open source● Software e App online: Google Workspace (Drive, Documenti, Fogli, Classroom), App dedicate per presentazioni (Canva, Prezi...)
Risorse umane interne	<ul style="list-style-type: none">● esperto interno con competenze nell'ambito di fisica e/o matematica● docenti delle discipline coinvolte● tecnico di laboratorio
Risorse umane esterne (coinvolgimento di enti/esperti esterni)	TECNICI ESTERNI



PARTE 5 Fasi del modulo			
N.	Nome della fase	Ore	Attività
1	Fase 0 - Studio della fattibilità	1/2	- Proposta dell'UdA - Accettazione/rifiuto
			Cosa fa il docente
			In sede di consiglio di classe, il docente coordinatore propone l'UdA, spiegando il percorso, presentando a video il materiale e specificando le modalità di coinvolgimento degli studenti (domande guida, brainstorming, PBL, attività cooperative). Descrive come si svolgerà il percorso formativo: momenti di lavoro in aula con brainstorming e spiegazione dei contenuti disciplinari attraverso lezioni partecipate; flipped classroom a casa; Verifiche intermedie sui contenuti disciplinari; visita guidata presso una o più centrali elettriche; fasi progettuali in classe in cooperative learning e peer to peer, accompagnati e guidati dai docenti nelle scelte progettuali.
			Cosa fa il consiglio di classe
			Il consiglio di classe ascolta, fa domande e chiede chiarimenti, riflette e accetta dando la propria disponibilità a collaborare alle varie fasi in termini di ore o coinvolgimenti specifici, oppure rifiuta fornendo le motivazioni
2	Fase 1 - Consegna agli studenti	1	- Consegna agli studenti - Organizzazione del lavoro
			Cosa fa il docente
			Il docente condivide su Classroom i materiali: la consegna agli studenti (cosa fare, come, in quanto tempo, con quali strumenti e metodologie), presenta i contenuti e gli obiettivi del progetto, suddivide gli studenti in gruppi e nomina un tutor per gruppo per l'organizzazione del lavoro. Allega altresì la rubrica per l'autovalutazione, lo schema per impostare il dossier e lo schema della relazione individuale da redigere a conclusione dell'intero progetto.



3	Fase 2 - 1° Brainstorming	1	Cosa fanno gli studenti
			Gli studenti ascoltano in modo attivo, pongono domande, chiedono chiarimenti, prendono appunti, annotano risposte e parole chiave. Vengono guidati in una prima riflessione guidata sull'impatto ambientale delle centrali elettriche. Infine vengono divisi in gruppo e iniziano un'attività in cooperative learning e peer to peer per una prima organizzazione del lavoro.
			Cosa fa il docente
			- Il docente definisce l'argomento e stabilisce le regole - Stimola la discussione e facilita il processo
			Il docente definisce chiaramente il tema (energia, lavoro, principio di conservazione dell'energia) su cui si concentrerà la discussione e illustra le linee guida del brainstorming, tra cui il divieto di critica, l'importanza della quantità delle idee e la libertà di espressione. Pone domande aperte, incoraggia la partecipazione, stimola l'interesse e mantiene un atteggiamento di fiducia ed ascolto. Facilita la raccolta delle idee, designando uno studente come "segretario" per annotare le idee usando una lavagna o altri strumenti. Interviene per stimolare ulteriormente fornendo nuovi input o spunti quando la discussione rallenta o si blocca. Alla fine dell'attività, riassume le idee emerse e chiede agli studenti di pensare a ulteriori spunti nei giorni successivi per il progetto.
			Cosa fanno gli studenti
			Gli studenti esprimono liberamente tutti i pensieri, le associazioni e le soluzioni che gli vengono in mente, senza limiti o autocensure. Condividono le proprie idee e le proprie opinioni, ma sono anche incoraggiati ad ascoltare attentamente quelle degli altri, astenendosi dal giudicare o criticare le idee proposte dai compagni durante la fase di generazione. Contribuiscono alla discussione, analizzano e sintetizzano concetti, dimostrando un livello di apprendimento superiore alla semplice memorizzazione. Lavorano insieme per costruire un pensiero collettivo, ampliando le proprie prospettive e creando collegamenti tra le idee.



4	Fase 3 - Contenuti disciplinari	6	<ul style="list-style-type: none">- Lezioni sui contenuti disciplinari (Termodinamica)- Attivazione studenti con domande guida e riflessioni
			<p>Cosa fanno i docenti</p> <p>Il docente conduce più lezioni sui contenuti disciplinari utili per il progetto, utilizzando lezioni partecipate e integrando metodi diversi come la didattica laboratoriale e la flipped classroom. Nello specifico, alterna le spiegazioni frontali a momenti di coinvolgimento attivo tramite domande guida e stimoli di riflessione per verificare i prerequisiti e adattare la lezione alle necessità della classe. Presenta i contenuti di Termodinamica (concetti di calore, temperatura, calore specifico, capacità termica, passaggi di stato, principi della Termodinamica) in modo chiaro e articolato, utilizzando il libro di testo e, successivamente, organizza esperimenti in laboratorio di fisica o scienze per permettere agli studenti di applicare i concetti teorici alla pratica. Attiva gli studenti proponendo domande guida e stimoli di riflessione per verificare i prerequisiti e adattare la lezione alle necessità della classe.</p>
5	Fase 4 - 1° Verifica intermedia	1	<ul style="list-style-type: none">- Il docente distribuisce la prova strutturata a ciascun studente- Il docente supervisiona l'attività
			<p>Cosa fa il docente</p> <p>Il docente ha pianificato l'attività di verifica, scegliendo gli strumenti e le modalità più adatte a valutare sia le conoscenze che le competenze acquisite dagli studenti. Attraverso domande a risposta multipla e a risposta aperta (che richiedono di spiegare e definire i concetti), test vero/falso, il docente intende accertare le conoscenze degli studenti su concetti chiave della termodinamica, come i principi, le leggi, le grandezze (calore, lavoro, energia</p>



		<p>interna, entropia), le trasformazioni termodinamiche e i cicli. Inoltre, attraverso la risoluzione di esercizi numerici, si propone di valutare la capacità degli studenti di applicare le conoscenze teoriche per risolvere problemi pratici, come calcolare il lavoro svolto da un gas, analizzare l'efficienza di un ciclo termodinamico, o interpretare dati sperimentali.</p> <p>Durante la fase della verifica, dopo averla distribuita a ciascun studente, supervisiona per garantire l'integrità del processo valutativo. Successivamente, correggerà le prove, assegnando un punteggio basato sulla correttezza e completezza delle risposte. Potrà anche fornire commenti costruttivi agli studenti.</p>
		<p>Cosa fanno gli studenti</p> <p>Gli studenti, lavorando individualmente, applicano le conoscenze acquisite, risolvono esercizi e dimostrano la comprensione dei principi termodinamici. Applicando le formule, utilizzando le leggi, interpretando i risultati, dimostrano di aver acquisito le conoscenze teoriche degli argomenti proposti e la capacità di risolvere problemi in ambito termodinamico. Possono così riflettere sul proprio processo di apprendimento e individuare le proprie aree di miglioramento.</p>
6	Fase 5 - Contenuti disciplinari	<p>- Lezioni sui contenuti disciplinari (Meccanica dei fluidi) - Attivazione studenti con domande guida e riflessioni</p>
		<p>Cosa fa il docente</p> <p>Il docente conduce più lezioni sui contenuti disciplinari utili per il progetto, utilizzando lezioni partecipate e integrando metodi diversi come la didattica laboratoriale e la flipped classroom. Nello specifico, alterna le spiegazioni frontali a momenti di coinvolgimento attivo tramite domande guida e stimoli di riflessione per verificare i prerequisiti e adattare la lezione alle necessità della classe. Presenta i contenuti della Meccanica dei fluidi (caratteristiche dei fluidi, concetto di pressione, pressione atmosferica, Principio di Pascal, Legge di Stevino, Principio di Archimede, vasi comunicanti, la corrente stazionaria di un fluido, equazione di continuità, equazione di Bernoulli, Legge di Torricelli) in modo chiaro e articolato, utilizzando il libro di testo e, successivamente, organizza esperimenti in laboratorio di fisica per permettere agli studenti di applicare i concetti</p>



			<p>teorici alla pratica. Attiva gli studenti proponendo domande guida e stimoli di riflessione per verificare i prerequisiti e adattare la lezione alle necessità della classe.</p> <p>Cosa fanno gli studenti</p> <p>Gli studenti partecipano attivamente ascoltando attentamente, prendendo appunti e rispondendo alle domande del docente. Partecipano a discussioni guidate e svolgono attività di laboratorio che permettono loro di osservare e sperimentare direttamente i fenomeni studiati. Lavorano sia individualmente sia in gruppi cooperativi per consolidare i contenuti. Osservano e partecipano agli esperimenti di laboratorio, svolgendo attività individuali o in gruppo per consolidare la comprensione dei concetti scientifici. Annotano e discutono gli esiti delle esperienze.</p>
7	Fase 6 - 2° Verifica intermedia	1	<p>- Il docente distribuisce la prova strutturata a ciascun studente - Supervisiona l'attività</p> <p>Cosa fa il docente</p> <p>Il docente ha pianificato l'attività di verifica, scegliendo gli strumenti e le modalità più adatte a valutare sia le conoscenze che le competenze acquisite dagli studenti. Attraverso domande a risposta multipla e a risposta aperta (che richiedono di spiegare e definire i concetti), test vero/falso, il docente intende accertare le conoscenze degli studenti su concetti chiave della Meccanica dei fluidi, come i principi, le leggi, le grandezze (vasi comunicanti, principio di Archimede e principio di Pascal, legge di Stevino, pressione idrostatica, pressione atmosferica). Inoltre, attraverso la risoluzione di esercizi numerici, si propone di valutare la capacità degli studenti di applicare le conoscenze teoriche per risolvere problemi pratici, come calcolare la forza di sollevamento in un torchio idraulico, la pressione esercitata su un corpo immerso in un liquido, l'altezza raggiunta da liquidi non miscibili in un tubo a U, la spinta idrostatica o la portata di un fluido in una condotta.</p> <p>Durante la fase della verifica, dopo averla distribuita a ciascun studente, supervisiona per garantire l'integrità del processo valutativo. Successivamente, correggerà le prove, assegnando un punteggio basato sulla correttezza e completezza delle risposte. Potrà anche fornire commenti costruttivi agli studenti.</p>



			Cosa fanno gli studenti
			Gli studenti, lavorando individualmente, applicano le conoscenze acquisite, risolvono esercizi e dimostrano la comprensione e la capacità di applicare i principi e le formule della meccanica dei fluidi per dimostrare di aver acquisito le conoscenze teoriche degli argomenti proposti e la capacità di risolvere problemi che potrebbero includere il calcolo di grandezze come pressione, densità, portata, e l'utilizzo di equazioni fondamentali. Possono così riflettere sul proprio processo di apprendimento e individuare le proprie aree di miglioramento.
			- Fase informativa sul funzionamento dell'impianto - Visita all'impianto
			Cosa fa il docente
			Il docente di fisica ha organizzato e preparato la visita, assicurandosi che gli studenti siano pronti con informazioni di base. Ha anche introdotto gli obiettivi didattici della visita e contestualizzato i contenuti di termodinamica e meccanica dei fluidi rispetto all'impianto. La visita inizia con un momento dedicato all'informazione fornita da tecnici esperti dell'impianto tramite pannelli, plastici o spiegazioni che illustrano il funzionamento della centrale, i momenti chiave della produzione di energia, e i principi tecnologici e scientifici coinvolti. Successivamente si visita la centrale vera e propria, osservando direttamente turbine, pompe, alternatori, trasformatori e altri macchinari che trasformano l'energia naturale in energia elettrica. Il docente accompagna e supporta gli studenti durante la visita, facilitando la comprensione tramite domande e stimoli.
8	Fase 7 - Visita guidata	6	Cosa fanno gli studenti
			Gli studenti partecipano con attenzione alla spiegazione iniziale per comprendere il funzionamento generale dell'impianto. Osservano e ascoltano le guide e i tecnici esperti durante la visita all'interno della centrale, ponendo domande agli esperti e prendendo appunti su ciò che vedono. Riflettono sulle trasformazioni energetiche che vedono nella centrale, collegandole ai contenuti studiati in classe. Vengono anche coinvolti in attività educative sull'energia e la sostenibilità



9	Fase 8 - 2° Brainstorming	1	<ul style="list-style-type: none">- Il docente definisce l'argomento e stabilisce le regole- Stimola la discussione e facilita il processo
			<p>Cosa fa il docente</p> <p>Il docente guida gli studenti nella fase di brainstorming, stimolando domande e riflessioni sulla visita guidata effettuata presso una centrale elettrica, coordinando attività di riflessione e approfondimento post-visita per consolidare le conoscenze acquisite sulle trasformazioni di energia e i principi fisici osservati. Pone domande aperte, incoraggia la partecipazione, stimola l'interesse e mantiene un atteggiamento di fiducia ed ascolto. Facilita la raccolta delle idee, designando uno studente come "segretario" per annotare le idee usando una lavagna o altri strumenti. Interviene per stimolare ulteriormente fornendo nuovi input o spunti quando la discussione rallenta o si blocca. Alla fine dell'attività, riassume le idee emerse e chiede agli studenti di pensare a ulteriori spunti nei giorni successivi per il progetto.</p> <p>Cosa fanno gli studenti</p> <p>Gli studenti partecipano attivamente alla fase di brainstorming dopo la visita, condividendo osservazioni e idee legate all'energia e ai processi visti, cercando di collegare l'esperienza pratica con i contenuti di termodinamica e meccanica dei fluidi studiati in classe e utilizzando il pensiero critico per interpretare i fenomeni.</p>
10	Fase 9 - Fase progettuale	8	<ul style="list-style-type: none">- Organizzazione e strutturazione del progetto (PBL)- Produzione e sviluppo del lavoro collaborativo
			<p>Cosa fa il docente</p> <p>I docenti per 8 lezioni, 4 di Fisica, 2 di Scienze, 1 di Storia e 1 di Italiano, guidano gli studenti, suddivisi nei gruppi stabiliti nella fase 1, nella pianificazione del progetto, aiutandoli a fissare obiettivi chiari e realizzabili e supportandoli nella selezione e organizzazione dei contenuti.</p> <p>I docenti svolgono i ruoli di facilitatori e promotori di interazione: attraverso osservazioni sistematiche del lavoro registrate su opportune schede di osservazione, supportano gli studenti nella ricerca e selezione del materiale, guidano l'organizzazione del lavoro, assicurano la partecipazione e il coinvolgimento di tutti, forniscono istruzioni e spunti, creando le condizioni affinché gli studenti apprendano in modo autonomo e significativo.</p>



11	Fase 10 - Verifica stato di avanzamento lavori	2	Cosa fanno gli studenti
			Lavorano in gruppo organizzando le idee, suddividendo i compiti e pianificando la realizzazione del progetto; elaborano il prodotto (presentazione, video o modello), basandosi sulle ricerche e sugli appunti raccolti, integrando le conoscenze sull'energia con quelle di termodinamica e meccanica dei fluidi e con quanto appreso in visita e in laboratorio. In classe, per 8 lezioni e in cooperative learning e peer to peer: raccolgono, selezionano, confrontano ed elaborano le varie informazioni raccolte. Svolgono anche attività creative e critiche (riflessioni, riassunti, schemi) che documentano il loro percorso di apprendimento. Collaborano attivamente e condividono responsabilità.
			- Verifica stato di avanzamento dei lavori - Eventuali azioni correttive.
			Cosa fa il docente
			Il docente ascolta gli studenti che presentano sommariamente la loro ricerca, illustrando il progetto, i dati acquisiti, il percorso di ricerca, le strategie adottate e le soluzioni individuate, includendo anche le difficoltà incontrate e le decisioni prese. Il docente monitora così i progressi, valuta lo stato di avanzamento dei lavori e la partecipazione degli studenti; verifica che gli studenti abbiano compreso a fondo la questione energetica e i concetti chiave; valuta l'efficacia del lavoro di gruppo e la cooperazione tra i membri; può anche definire eventuali punti critici e consigliare azioni per la correzione o il completamento del progetto.
			Cosa fanno gli studenti
			In generale, gli studenti riflettono sul processo di apprendimento e sul prodotto in fase di realizzazione, confrontandosi con i compagni e il docente per definire eventuali punti critici e pianificare le prossime azioni. Dopo aver presentato il progetto e illustrato il percorso, gli studenti possono porre domande per chiedere chiarimenti su eventuali dubbi o aspetti del progetto. Gli studenti dimostrano al docente la comprensione dei concetti chiave, la capacità di gestire il lavoro, l'efficacia del lavoro di gruppo, la capacità di prendere decisioni e di riflettere sui progressi o su eventuali criticità.



12	Fase 11 - Consegna dei progetti	8	<ul style="list-style-type: none">- Ritiro del dossier e presentazione del prodotto realizzato- Esposizione orale con spiegazione del lavoro svolto
			Cosa fa il docente
			<p>I docenti ritirano il dossier e ascoltano le esposizioni orali degli studenti, valutando la capacità di argomentare, esporre i contenuti e comunicare il percorso seguito; pongono domande per accertare la comprensione dei concetti chiave della questione energetica e delle soluzioni adottate; guidano gli studenti a riflettere sul percorso di apprendimento, sui problemi incontrati e sulle strategie utilizzate per superarli, stimolando il senso critico; continuano ad agire come facilitatori, ma con un ruolo di ascolto attivo e di feedback costruttivo, incoraggiando gli studenti a trarre ulteriori riflessioni e conclusioni. Successivamente, utilizzando l'apposita griglia, <u>valuteranno il prodotto finale</u> (presentazione, video, modello, ecc.), <u>il dossier consegnato</u>, verificando la qualità del lavoro e la coerenza con gli obiettivi dell'UdA, e <u>l'esposizione orale</u>, tenendo conto della capacità di argomentare, esporre i contenuti e comunicare il percorso seguito. Assicurano che il prodotto finale possa essere condiviso e spiegato anche al di fuori della classe, come previsto dal percorso.</p>
			Cosa fanno gli studenti
<p>Gli studenti presentano alla classe e ai docenti i risultati del loro lavoro, che include la consegna formale del dossier che contiene la documentazione del processo di ricerca e sviluppo, e del prodotto finale (come presentazione, video o modello) e una discussione orale che illustri il percorso svolto secondo le richieste della consegna, le proprie tesi o scoperte. Gli studenti espongono il loro progetto oralmente, spiegando il processo che hanno seguito, i passaggi chiave, le sfide incontrate e le soluzioni trovate per affrontare il compito proposto. A seconda del prodotto, gli studenti possono mostrare il video, illustrare la presentazione o spiegare il funzionamento del modello di centrale elettrica. In sintesi, gli studenti rendono pubblico il loro lavoro, consolidano la loro comprensione del tema e sviluppano le competenze di esposizione, argomentazione e riflessione, dimostrando di aver raggiunto gli obiettivi di apprendimento prefissati.</p>			



12	Fase 12 - Autovalutazione e relazione individuale	1/2	- Ritiro della rubrica per l'autovalutazione - Ritiro della relazione individuale
			Cosa fa il docente
			Il docente ritira la rubrica di autovalutazione individuale che ha consegnato agli studenti a inizio percorso e la relazione individuale redatta utilizzando l'apposito schema. La rubrica è uno strumento che rende la valutazione non solo un giudizio finale, ma anche un'esperienza formativa e di guida per l'alunno. Con la relazione individuale finale il docente ricostruisce il percorso formativo di ciascun studente che, individualmente descrive le tappe seguite per sviluppare l'UdA, analizza le attività che ha svolto, le scoperte fatte, le crisi affrontate con le tematiche e con i compagni del gruppo e le riflessioni sulle competenze acquisite relative al tema dell'energia.
			Cosa fanno gli studenti
Gli studenti consegnano la rubrica di autovalutazione e la relazione individuale. La relazione e l'autovalutazione servono anche a dimostrare di aver acquisito e compreso i contenuti legati alla questione energetica che erano al centro dell'UdA. Attraverso la rubrica di autovalutazione, gli studenti esprimono la propria consapevolezza riguardo alle modalità di apprendimento utilizzate, identificando i propri punti di forza e le aree di miglioramento nel processo di apprendimento stesso. L'autovalutazione permette agli studenti di identificare ciò che possono fare per migliorare in futuro. Attraverso la relazione individuale completano un processo di riflessione sul proprio apprendimento, che include l'analisi del percorso svolto, la consapevolezza delle strategie utilizzate e la valutazione dei risultati raggiunti, nonché una valutazione del senso e dell'importanza di tale percorso formativo.			



PARTE 6 Verifica e valutazione	
Tipologie di verifica	<ul style="list-style-type: none">● Osservazioni sistematiche in itinere, anche tramite schede● Elaborati collaborativi● Produzioni digitali (video, presentazioni, modelli)● Prove di verifica (test a risposta multipla e problem solving sugli argomenti disciplinari, domande a risposta aperta su applicazioni e approfondimenti, esposizione orale in gruppo del lavoro svolto)● Discussioni guidate, colloqui
Criteri di valutazione	<p>Prove di verifica</p> <ul style="list-style-type: none">● comprensione e conoscenze● abilità logiche e risolutive● correttezza nello svolgimento● capacità di argomentare con esempi e riferimenti pertinenti <p>Osservazioni sistematiche</p> <ul style="list-style-type: none">● attenzione e partecipazione attiva● atteggiamento collaborativo e gestione del tempo● autonomia organizzativa● progressi rispetto ai livelli di partenza (valutazione formativa)● capacità di riflettere sul proprio apprendimento (autovalutazione) <p>Elaborati collaborativi</p> <ul style="list-style-type: none">● qualità dei contenuti: chiarezza, coerenza, approfondimento● rielaborazione personale e spirito critico● coerenza tra prodotto finale e compito assegnato● collaborazione e contributo al lavoro di gruppo● cura formale e presentazione grafica (anche digitale) <p>Produzioni digitali</p> <ul style="list-style-type: none">● qualità dei contenuti: comprensione, rielaborazione, originalità● padronanza degli strumenti digitali utilizzati● aderenza alla proposta iniziale● efficacia comunicativa (visiva, narrativa, multimediale) <p>Discussioni guidate</p> <ul style="list-style-type: none">● capacità di riflettere sul proprio percorso (metacognizione)● chiarezza espositiva e argomentazione personale● ascolto attivo e rispetto dei turni di parola● consapevolezza dei punti di forza e delle criticità● progressi registrati rispetto ai livelli iniziali



Modalità di auto-valutazione	<ul style="list-style-type: none">● relazione riflessiva personale sul lavoro svolto, sui punti di forza e sulle crisi affrontate personali e di gruppo● restituzione orale● restituzione rubrica di autovalutazione dello studente per il confronto sulla preparazione complessiva raggiunta● grirestituzione orale
Strumenti di valutazione	<p>Prove di verifica</p> <ul style="list-style-type: none">● Griglie di correzione analitiche di Dipartimento <p>Osservazioni sistematiche</p> <ul style="list-style-type: none">● Schede di osservazione comportamentale e/o disciplinare <p>Elaborati individuali e/o collaborativi</p> <ul style="list-style-type: none">● Griglie di valutazione prodotto (con indicatori su contenuti, forma, autonomia, collaborazione, completezza, pertinenza, funzionalità....) <p>Attività Autentiche</p> <ul style="list-style-type: none">● Griglie di valutazione delle competenze trasversali● Presentazioni orali valutate con criteri condivisi (peer to peer) secondo una semplice Griglia verifica orale <p>Produzioni digitali</p> <ul style="list-style-type: none">● Griglia di valutazione per il prodotto digitale (layout, messaggio, strumenti, contenuti, forma)● Repository condiviso scuola <p>Discussioni guidate</p> <ul style="list-style-type: none">● Griglia di valutazione del parlato e della partecipazione● Rubrica di autovalutazione metacognitiva● Relazione individuale finale riflessivo
Prodotto finale	<ul style="list-style-type: none">● presentazioni multimediali di gruppo● video (max 12 minuti)● modello espositivo per eventi di istituto o per i momenti di restituzione● report condiviso o documento collaborativo (dossier)