

**ISTITUTO TECNICO AGRARIO STATALE**  
**“F.lli NAVARRA” - FERRARA**



**PERITO AGRARIO**  
**Progetto “CERERE UNITARIO”**  
**Indirizzo “AGROAMBIENTALE”**

# **“BIOENERGIE RINNOVABILI”**

**Ampliamento dell’offerta formativa D.P.R. 275/99**

In collaborazione con



**Energia, Ambiente e Innovazione**

**ITAS "F. LLI NAVARRA " FERRARA**  
**DOCUMENTO DELLA COMMISSIONE**  
**PER L'AMPLIAMENTO DELL'OFFERTA FORMATIVA**  
**DPR n° 275/99**  
**BIOENERGIE RINNOVABILI**

**PREMESSA ED ANALISI DEL CONTESTO**

A partire dall'a.s. 2007/2008 si intende attivare presso l'I.T.A.S. "F.lli Navarra" un corso di perito agrario ad indirizzo agro-ambientale con competenze in "Bioenergie Rinnovabili".

Si tratta di un percorso di studi innovativo progettato nell'ambito delle possibilità offerte dalla autonomia organizzativa e didattica del Dpr n° 275 /99.

Già da tempo il Collegio docenti dell'I.T.A.S. sentiva l'esigenza di avviare un rinnovamento della didattica e dei curricoli nell'ottica dell'interdisciplinarietà dei saperi; l'analisi attenta delle esigenze formative degli studenti, delle aspettative delle famiglie, del contesto sociale ed economico del territorio ha orientato la scelta sul campo delle fonti energetiche rinnovabili (FER). Infatti esso mette in atto, una pluralità di competenze appartenenti ad ambiti disciplinari diversi: italiano, storia, fisica, chimica, biologia, scienze, tecniche agrarie, diritto, economia geopolitica, lingue straniere e, in ogni ambito sviluppa proprietà di linguaggio scientifico.

Alla base di tale scelta risiedono alcune considerazioni di carattere generale correlate alla situazione energetica attuale ed alle future opportunità che si prospettano per il settore agricolo:

- nel panorama delle imprese, che esprimono al meglio la multifunzionalità dell'agricoltura, si sta affacciando un nuovo soggetto: l'impresa agri-energetica, ossia una impresa agricola che si organizza per coltivare per produrre, utilizzare e vendere energia;
- la UE si è posta l'obiettivo di sostituire, entro il 2010, il 5,75% dei consumi di benzina e gasolio da auto- trazione con biodiesel;
- l'Enea pone, tra le aree prioritarie di ricerca tecnico-scientifiche, le biotecnologie orientate al settore dell'agricoltura e dell'industria agro-alimentare e le tecnologie per la termovalorizzazione di combustibili non convenzionali;
- il territorio ferrarese, a vocazione prevalentemente agricola, è sicuramente interessato a tali dinamiche ed opportunità;
- la necessità di diffondere in tutti gli operatori del settore e nella cittadinanza la cultura delle fonti rinnovabili, come possibilità futura di approvvigionamento energetico.

La nostra scuola non può restare impassibile agli stimoli provenienti dall'evoluzione della società agraria e deve intervenire progettando ed intraprendendo nuovi percorsi didattici, tali da potenziare l'attività che meglio consente di attuare la didattica del fare: l'attività di laboratorio.

Simulare l'attività di ricerca, nel nostro percorso formativo, costituisce inoltre un modo efficace per incrementare la motivazione di quegli allievi interessati a potenziare il loro bagaglio di competenze.

Più precisamente, si persegue lo scopo di potenziare negli allievi:

- la capacità di analisi,

- la capacità di pervenire a risultati e di quantificarli;
- La capacità di esperire strumenti utili per affrontare la complessità della realtà;
- la flessibilità e la capacità di pensare all'agricoltura in modo più ampio e innovativo;
- la stimolazione della curiosità, creatività e progettualità, mediante attività di laboratorio, di ricerca e di verifica di dati.

Pensiamo, quindi, alla scuola come motore di cambiamento culturale e di sviluppo economico e sociale. Ci si rende conto di percorrere una strada ambiziosa e irta di ostacoli, ma con la consapevolezza che l'innovazione e il cambiamento sono sempre, in tutti i campi, processi faticosi e rischiosi specie nella loro fase iniziale, che vanno comunque affrontati.

All'inizio dell'anno scolastico 2006/2007 è stata istituita una Commissione per l'indirizzo agro-ambientale con approfondimento in "Bioenergie rinnovabili", affidando ad essa il compito di progettare le modifiche sul curriculum del Progetto Cerere in risposta alle esigenze formative degli allievi e del territorio.

In questa prima fase di attività, la commissione ha concentrato la sua attenzione sull'elaborazione del piano di studi e del quadro orario, sulle linee guida dell'indirizzo e sui contenuti disciplinari del biennio.

## **FINALITA' GENERALI**

Il progetto, che si inserisce nel più ampio curriculum del perito agrario (Progetto CERERE), mira a:

- fornire agli allievi una formazione culturale di base aperta ai contributi di tutte le materie, affrontando lo studio dei vari saperi in maniera interdisciplinare;
- far capire che per rispondere alle esigenze della società moderna occorre acquisire la capacità di cogliere le problematiche nella loro complessità e molteplicità di punti di vista;
- comprendere le problematiche economiche, sociali, giuridiche e tecniche relative al problema energetico;
- favorire la consapevolezza dei processi e delle scelte dirette alla valorizzazione dei beni ambientali ai fini energetici;
- far comprendere il valore del bene ambientale e agricolo come risorsa, in particolare, nel nostro territorio;
- far conoscere le caratteristiche dei processi chimici, fisici, biologici che permettono lo sfruttamento delle colture agricole a fini energetici;
- introdurre nella rete dei valori e concetti culturali veicolati dalla scuola, i concetti di bio-sostenibilità, bioenergia, fonti fossili, fonti rinnovabili, impresa agri-energetica;
- far conoscere le tecniche, oggi in uso, per provvedere alla produzione di bioenergia, allargando lo sguardo verso l'esperienza di paesi maggiormente all'avanguardia in questo campo;
- far conoscere la normativa comunitaria, statale, regionale in materia di FER.

Si intende, in tal modo, incrementare le conoscenze tradizionali del perito agrario in modo da renderlo capace di:

- sensibilizzare gli operatori del settore sulle opportunità offerte dal nuovo ambito delle bioenergie;
- orientare gli operatori del settore sulla possibilità di riciclare gli scarti, di sfruttare terreni marginali e trasformare prodotti agricoli a fini energetici;
- assistere gli operatori professionali nella scelta tra colture e tecniche diverse;
- informare, consigliare e assistere l'impresa agricola nella trasformazione parziale o totale in azienda agro-energetica;

- sapersi orientare nell'ambito della normativa relativa alle FER;
- essere promotore del cambiamento culturale necessario per le bioenergie, diffondendo anche l'idea di creare collaborazioni e sinergie tra operatori per ridurre gli eventuali costi.

### **OBIETTIVI TRASVERSALI**

Fermi restando i vincoli dei giorni di attività didattica annuale previsti a livello nazionale, la distribuzione di essa in non meno di cinque giorni settimanali e il rispetto dei complessivi obblighi annuali di servizio dei docenti, e ferme restando le linee generali e le finalità istituzionali e culturali dell'I.T.A.S. in conformità al piano dell'offerta formativa, espressa nel progetto Cerere, con questo aggiornamento del curriculum ci si propone di:

- sviluppare negli allievi la capacità di affrontare lo studio in maniera interdisciplinare favorendo l'integrazione fra le varie discipline;
- sviluppare, in tal modo, la capacità di affrontare la complessità del sapere attuale;
- sviluppare la consapevolezza e la capacità di affrontare la complessità dei problemi e delle esigenze della società contemporanea aperta, globale e ad alta fruizione tecnologica;
- insegnare agli studenti a usare le proprie risorse culturali e umane per cogliere la complessità delle problematiche del campo specifico di indirizzo;
- far acquisire il concetto di bene ambientale per creare una sensibilità e motivazione alla tutela e al rispetto dello stesso in quanto valore e risorsa collettiva;
- far acquisire il concetto di bioenergia rinnovabile come prospettiva futura di fonte energetica alternativa alle fonti fossili;
- far acquisire il concetto di bioenergia come fonte sostenibile, ecologica non dannosa per il bene-ambiente che dobbiamo tutelare;
- far comprendere i processi di conversione biologica, termochimica e di estrazione delle colture da energia;
- far comprendere e sperimentare in laboratorio i processi legati alla trasformazione delle produzioni e dei sottoprodotti in bioenergie, (esempio: fermentazione, distillazione, idrolisi acida ed enzimatica, pirolisi, gassificazione, liquefazione, esterificazione, ecc..) alla base delle tecniche odierne di sfruttamento delle varie colture energetiche;
- potenziare la didattica laboratoriale intesa sia come operatività mentale sia come operatività concreta, ossia educare gli studenti ad imparare attraverso l'approccio sperimentale;
- studiare e sperimentare la selvicoltura a taglio breve (*Populus, Salix, Robinia pseudoacacia, ecc..*);
- studiare e sperimentare metodi efficienti di utilizzo di scarti agroforestali, paglie, scarti di lavorazioni industriali, ecc..;
- stimolare la cultura del riciclo degli scarti a fini energetici individualmente o in forme associative;
- studiare e fare esperimenti sulla resa energetica ossia sul potere calorifico delle varie bio-masse;
- saper quantificare il rapporto tra input/output e tra costi e benefici;
- far conoscere le nuove tecnologie nel campo delle fonti rinnovabili;
- studiare le fonti normative comunitarie, statali, regionali relative alle bioenergie;
- favorire l'incontro con figure professionali e accademiche operanti nel settore delle bioenergie, sia a livello nazionale che a livello comunitario, in particolare appartenenti a paesi limitrofi più all'avanguardia in tale campo (ad esempio Austria, Germania);

- favorire occasioni concrete di conoscenza del territorio e di contatto con le istituzioni, deputate alla ricerca sulle fonti rinnovabili (Enea, Università, Centri di ricerca);
- creare un percorso formativo che, con il continuo confronto con realtà esterne alla scuola, possa aiutare nella scelta autonoma e consapevole nell'ambito delle opzioni post-diploma.

## METODOLOGIA

L'indirizzo di Perito agrario Agro-ambientale, con competenze in "Bioenergie rinnovabili", rimane a tutti gli effetti un corso dell'Istituto Tecnico Agrario, in cui, tuttavia, vengono sfruttate le possibilità di intervenire sul curriculum locale, offerte dalla autonomia scolastica (20% della quota riservata alla scuola).

I percorsi disciplinari manterranno inalterata l'attenzione verso i fondamenti metodologici e contenutistici di ciascuna materia, ma al contempo saranno ripensati in modo tale da presentare una "curvatura" atta a far convergere i vari insegnamenti sulle tematiche specifiche dell'indirizzo, in precedenza individuate dai Consigli di Classe.

Tale modo di operare presuppone una impostazione interdisciplinare del lavoro, in quanto richiede da parte degli insegnanti un confronto reciproco continuo per valutare la bontà delle proprie scelte in rapporto a quelle degli altri e l'utilità delle stesse in rapporto alla finalità del corso.

Per lo svolgimento del "Laboratorio di Bioenergie" si potrà ricorrere a compresenze anche tra insegnanti di materie non affini (Italiano/Scienze e/o Biologia, Chimica) per stimolare le abilità linguistiche in materie scientifiche, per potenziare la capacità di ascolto, di prendere appunti, di fare relazioni e per coinvolgere l'intero Consiglio di classe nell'ottica della interdisciplinarietà, della complessità e della collaborazione.

Citando il sociologo Edgar Morin: "...la nostra civiltà e di conseguenza il nostro insegnamento hanno privilegiato la separazione a scapito della interconnessione, l'analisi a scapito della sintesi. ... è, quindi, necessità cognitiva porre una conoscenza specifica nel suo contesto e situarla in un insieme ..." "...di conseguenza, lo sviluppo dell'attitudine a contestualizzare e globalizzare i saperi diviene un imperativo dell'educazione..." "...vi è l'emergenza di produrre un pensiero "ecologizzante", nel senso che esso situa ogni evento, informazione o conoscenza in una relazione di inseparabilità con il suo ambiente culturale, sociale, economico, politico e naturale. ...Tale pensiero diventa con ciò anche inevitabilmente pensiero del complesso." (da *"La testa ben fatta"* di Edgar Morin).

I docenti non si devono limitare a stabilire gli obiettivi formativi e cognitivi trasversali in modo generico, programmando i contenuti in modo individuale, ma devono ripensare gli argomenti e le finalità della propria disciplina in relazione alle altre, incrociando i contenuti, gli obiettivi e le finalità trovando insieme ai colleghi le strategie e le metodologie più adatte (lavori di gruppo, classi aperte, etc.) per facilitare l'apprendimento del gruppo classe coinvolto.

In altre parole, il Consiglio di Classe dovrà stilare una programmazione collettiva, un documento in cui risultano chiare le linee didattiche e contenutistiche del corso di studi degli allievi, ai quali sarebbe opportuno fornire una copia, per verificare in itinere i segmenti didattici percorsi, quelli da percorrere, le motivazioni dei successi e degli insuccessi, le azioni correttive e di recupero .

Un altro punto importante di questa metodologia è il confronto e il dialogo aperto tra i docenti, che rafforza la consapevolezza che i saperi sono convergenti e non a "compartimenti stagni".

Un aspetto fondamentale per la metodologia, caratterizzante l'indirizzo, sarà rappresentato dalla pratica di una didattica modulare applicata ad aree tematiche specifiche nell'ambito delle Fonti rinnovabili e bioenergie, di volta in volta, individuate dal Consiglio di classe in sede di programmazione annuale con il concorso di varie discipline.

Si darà impulso ad una didattica laboratoriale da intendersi in modo estensivo, non solo come fruizione dei laboratori veri e propri (fisica, chimica, informatica, biologia, lingue) ma anche come individuazione di esperienze sul "campo", intensificazione delle visite guidate, viaggi di istruzione, stage (ai fini della conoscenza delle tecniche usate per la produzione di bioenergia e del confronto con esperienze di altri paesi da cui è possibile apprendere) e, in generale, sarà promossa la didattica del fare, anche ai fini dell'orientamento post-diploma, per il quale si organizzeranno periodi di stage.

Sarà frequente, durante il percorso curricolare, il contatto con esperti operanti nel settore delle bioenergie, eventualmente, anche di altri paesi. In tal modo gli allievi potranno conoscere direttamente temi collegati alla loro attività scientifica e professionale attraverso seminari, lezioni, attività laboratoriali, ecc.. Naturalmente tali esperti potranno fare opera di formazione e consulenza nei confronti dei docenti interni.

## **VALUTAZIONE E VERIFICHE DELL'APPRENDIMENTO**

Se in ogni percorso formativo la valutazione riveste un ruolo fondamentale, a maggior ragione, essa risulta un momento del processo di insegnamento-apprendimento all'interno di un indirizzo dal carattere innovativo come il presente, in quanto consente di verificare, passo dopo passo, l'efficacia delle strategie e delle azioni intraprese per il raggiungimento degli obiettivi prefissati e di apportare le eventuali correzioni.

Le verifiche saranno orali (discussioni di gruppo, colloqui sia individuali che collettivi), scritte (prove variamente strutturate, relazioni, test, schedature) e pratiche (produzioni di tipo grafico, informatico, test di laboratorio ecc..).

Al termine di ogni esperienza modulare verranno effettuate prove individuali concernenti gli argomenti affrontati, elaborate dai docenti coinvolti nell'attività interdisciplinare.

Le prove somministrate saranno strutturate in modo tale da accertare il graduale raggiungimento degli obiettivi, che saranno preventivamente illustrati agli allievi insieme ai criteri di valutazione.

Accanto a capacità, abilità e competenze individuali, normalmente oggetto di valutazione, verranno valutate anche le capacità di lavorare in gruppo e la capacità di operare in contesti di tipo sperimentale e pratico (laboratori, esperienze sul campo e di ricerca, ecc..).

Il Laboratorio di Bioenergie del biennio, svolto dall'esperto in compresenza, sarà valutato in equipe tra esperto e compresente, mediante prove pratiche o strutturate che permetteranno di rilasciare una certificazione attestante la frequenza, la partecipazione e un giudizio sintetico per ogni allievo.

Il Consiglio di Classe terrà conto dell'esito di tale attività nell'ambito della valutazione complessiva finale dello studente. La valutazione sarà ponderata in base all'incidenza

nell'attività didattica di ogni singola materia, nella quale non potrà mai avere un peso superiore al 20%.

Nel triennio le attività laboratoriali del progetto verranno valutate come credito scolastico e a tale scopo saranno rilasciate certificazioni individuali per le attività svolte che rientreranno nel fascicolo curricolare dell'allievo.

## **STRUMENTI**

Libri di testo, biblioteche, riviste, appunti, strumenti informatici, laboratori, apparecchiature specifiche per esperimenti di conversione delle colture in bioenergia, incontri con esperti, visite guidate, viaggi d'istruzione, eventuali scambi culturali anche con l'estero, stage.

## **ESPERTI E COLLABORAZIONI**

Il progetto è sostenuto da collaborazioni significative e coerenti, con enti scientifici e culturali, oltre che con soggetti pubblici e privati del territorio, con cui condividere obiettivi comuni. Alcune di queste collaborazioni sono già in via di perfezionamento, con la sottoscrizione di protocolli d'intesa, o convenzioni; in particolare con l'ENEA di Bologna è in via di definizione un'intesa bilaterale nell'ambito dei progetti "Enea Scuola". Contatti sono in corso, in via preliminare, con l'Università di Ferrara e con la Fondazione "F.lli Navarra", per attività collaborative da definire.

E' possibile, inoltre, individuare collaborazioni con le scuole medie del territorio, da coinvolgere in modo appropriato nel progetto, per creare una rete scolastica, requisito necessario per poter accedere, eventualmente a finanziamenti regionali INFEA.

## **MONITORAGGIO IN ITINERE DEL PROGETTO**

Occorre procedere periodicamente alla verifica degli obiettivi programmati per valutare le difficoltà incontrate, la necessità di modifiche, la validità delle proposte.

Tutto ciò avverrà mediante il confronto tra i docenti del Consiglio di Classe con verifica, discussione, ed approvazione mediante questionari proposti agli allievi e ai docenti stessi. Ogni attività di sperimentazione e di ricerca richiede una continua valutazione dell'operato ai fini del raggiungimento degli obiettivi e di una eventuale revisione in itinere della programmazione.

## Quadro orario settimanale

Perito Agrario  
 progetto "Cerere Unitario"  
 Indirizzo "Agroambientale"  
 Opzione "Bioenergie rinnovabili"  
*Sperimentazione dell'autonomia D.P.R. 275/99*

Materie	I	II	III	IV	V
Italiano	5*	5*	3	3	3
Storia	2*	2*	2	2	2
Lingua straniera (Inglese)	3*	3*	2	2	2
Matematica ed informatica	5	5	3	3	2
Fisica e laboratorio	3*	3*			
Chimica e laboratorio	4*	4*			
Scienze della terra e Biologia	3	3			
Diritto ed Economia	2*	2*			
Disegno e Cartografia	3	3			
Religione o attività alternativa	1	1	1	1	1
Educazione Fisica	2	2	2	2	2
Chimica Agraria e Tecnologie Alimentari			4*	2*	3
Biologia applicata			3*	3	4
Topografia e Costruzioni Rurali			3	3*	
Tecniche di Gestione Valutazione			4	3*	5
Tecniche di Prod. Vegetale e Mecc. Agraria			5	6*	
Tecniche di Produzione Animale			2	2	4*
Area Modulare ( ° bioenergie rinnovabili)				3°	4°
Area di Progetto ( ° Tecnologia degli impianti bio-energetici)					3°
Ore totali	33	33	34	35	35

\* 33 ore di compresenza complessive per anno con docenti interni o esterni per lezioni e/o laboratori inerenti alle bioenergie

♦ Inserimento di moduli specifici correlati con lo studio delle bioenergie rinnovabili, della durata di 10-15 ore cadauno ("curvatura").

## FINANZIAMENTI

La copertura finanziaria del progetto per quanto riguarda le attrezzature ed i costi di attività sperimentali, oltre che l'attività di esperti esterni, avverrà attraverso concrete collaborazioni, e contributi, attualmente in fase di perfezionamento, con enti e istituzioni pubbliche e private della provincia di Ferrara e della regione Emilia Romagna. A carico del Fondo di Istituto è stato finanziato il lavoro progettuale del presente anno scolastico, come previsto dagli artt. 30 e 32 del CCNL mentre con finanziamento all'autonomia scolastica, L. 440/97, si provvederà a remunerare le 33 ore aggiuntive di Scienze se effettivamente svolte da docenti interni. Si rimanda alla contrattazione integrativa d'Istituto, di ogni avvio dell'anno scolastico, la definizione della retribuzione, criteri e modalità, della flessibilità organizzativa e didattica.

Comitato di Progetto:

Prof.ssa	Iris Tognon	Dirigente Scolastico
Prof.	Lorenzo Boldrini	
Prof.ssa	Paola Manzan	
Prof.	Pietro Castaldini	
Prof.	Maurizio Passerini	

Stesura operativa:

Prof.ssa	Iris Tognon	Dirigente Scolastico
Prof.ssa	Paola Manzan	
Prof.	Pietro Castaldini	

Il progetto nella sua forma finale è stato esposto, discusso, integrato da una commissione allargata di docenti dell'ITAS Navarra.

Prof.	Lorenzo Boldrini	Prof.ssa	Federica Zaghi
Prof.ssa	Paola Manzan	Prof.ssa	Patrizia Felloni
Prof.	Pietro Castaldini	Prof.ssa	Antonella Lambertini
Prof.	Maurizio Passerini	Prof.	Mauro Bovoli
Prof.ssa	Maria Bonzagni	Prof.	Andrea Sidoli
Prof.ssa	Anna Montagnana	Prof.	Lucio Martini
Prof.ssa	Maria Carraro		

Approvato dal Collegio docenti, in seduta plenaria, il 25/01/2007 con delibera n° 184/5.  
Approvato dal Consiglio d'Istituto, nella seduta del 16/02/2007 con delibera n° 236.

# CONTENUTI DISCIPLINARI BIENNIO

## ATTIVITÀ DI COMPRESENZA

### **Discipline interessate: Italiano, Fisica, Chimica, Scienze della terra e Biologia**

L'attività di compresenza prevede l'utilizzo di una parte delle ore di Italiano, fisica e chimica dei primi due anni di corso per l'intervento di docenti interni o esterni esperti in scienze e biologia per affrontare i concetti di base relativi al significato di bioenergie contestualizzando culturalmente, socialmente e scientificamente l'argomento ai fini di una visione globale o "ecologica."

### **1° anno (ore 33)**

#### **Modulo n° 1 ore 6**

##### **Italiano-Area Scientifica in Bioenergie**

- ✓ Che cos'è l'energia?
- ✓ Tematica ecologista: inizio del dibattito
- ✓ Come si legge una relazione scientifica

#### **Modulo n° 2 ore 17**

##### **Chimica-Italiano- Area Scientifica in Bioenergie (Scienze-Chimica 10h, Scienze –Italiano 7h)**

- ✓ Fonti di energia non rinnovabili: Petrolio, Gas naturale, Carbone, Uranio.
- ✓ Processo di formazione dei combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone).
- ✓ Vantaggi e svantaggi dei combustibili fossili.
- ✓ Distribuzione geografica dei combustibili fossili.
- ✓ Storia dell'evoluzione nell'uso dei diversi tipi di combustibili da parte dell'uomo.
- ✓ Energia nucleare (modalità di produzione e di smaltimento dei rifiuti, aspetti positivi e negativi). Dopo Chernobyl.
- ✓ L'effetto Serra: nella percezione comune, influenza sulla vita animale e vegetale.
- ✓ Laboratorio di Chimica

#### **Modulo n° 3 ore 10**

##### **Chimica - Area Scientifica in Bioenergie (Scienze-Chimica 10h)**

- ✓ Fonti di energia rinnovabili.
- ✓ Energia idroelettrica.
- ✓ Energia del moto ondoso.
- ✓ Energia maremotrice.
- ✓ Energia solare (termica e fotovoltaica).
- ✓ Energia eolica.
- ✓ Energia geotermica.
- ✓ Bioenergie.
- ✓ Caratteristiche e modalità di produzione delle diverse fonti di energia rinnovabile.
- ✓ Impiego, vantaggi e svantaggi delle diverse fonti di energia rinnovabili.
- ✓ Laboratorio di Chimica

## 2° anno (ore 33)

### Modulo n° 1 ore 16

**Fisica-Italiano- Area Scientifica in Bioenergie** (Fisica-Scienze 10h, Italiano-Scienze 6h)

- ✓ Come si scrive una relazione scientifica.
- ✓ Che cos'è la biomassa? Fonti di reperimento e applicazioni (biopower, biofuels, bioproducts).
- ✓ Che cosa sono e come si ottengono gli oli vegetali. Modalità d'impiego, vantaggi e svantaggi.
- ✓ Che cos'è e come si ottiene il biogas. Che cosa sono i batteri. Che cos'è la fermentazione.
- ✓ Modalità d'impiego, vantaggi e svantaggi.
- ✓ Laboratorio di fisica.
- ✓ Ricerca bibliografica e stesura di una relazione.

### Modulo n°2 ore 17

**Fisica-Italiano-Area Scientifica in Bioenergie** (Fisica-Scienze 10h., Italiano-Scienze 7h)

- ✓ Che cosa sono i biocarburanti (biodisel, bioetanolo) Modalità di produzione, applicazioni. Macchine termiche.
- ✓ Lettura di documenti riguardanti le piante utilizzate per la produzione di biocarburanti.
- ✓ Piante utilizzate per la produzione dei biocarburanti: bietola, canna da zucchero, colza, frumento, girasole, mais, orzo, patata, soia, sorgo.( classificazione, caratteristiche e ciclo biologico).
- ✓ Produzione biologica dell'idrogeno. Tecniche di produzione. Impieghi.
- ✓ Laboratorio di Fisica.
- ✓ Ricerca bibliografica e stesura di una relazione.

## MODULI DISCIPLINARI “flessibilità”

**Discipline interessate: Storia, Fisica, Chimica, Inglese, Diritto.**

I percorsi disciplinari, pur mantenendo, inalterata l'attenzione verso i fondamenti metodologici e contenutistici di ciascuna materia, vengono ripensati in modo tale da presentare una “curvatura” atta a far convergere i vari insegnamenti sulle tematiche specifiche del progetto, in precedenza individuate dai Consigli di Classe con l'inserimento di alcuni moduli specifici.

Sono inseriti, nelle discipline sottoriportate, moduli didattici progettati nell'ambito dell'interdisciplinarietà il cui filone ispiratore concorda con gli obiettivi generali del progetto Bioenergie Rinnovabili. I moduli hanno la funzione di fornire agli allievi un ampliamento delle conoscenze di base in un'ottica di forte coscienza nell'utilizzo delle fonti energetiche alternative.

## 1° anno

### Storia

#### Modulo n° 1 ore 12

- ✓ Energia e ambiente:
  - Ricerca su internet dei siti riguardanti l'energia a partire da Enea, Enel, Eurostat, Ministero dell'ambiente ecc ... con lettura di dati ed articoli relativi a tali siti.
  - Ricerca su internet di siti riguardanti associazioni e riviste ambientaliste quali Legambiente, WWF, Greenpeace, la Nuova ecologia, FAI, LIPU ecc... con lettura di dati ed articoli relativi a tali siti.
  - Ricerca su internet dei siti di carattere geografico a partire da National Geographic con lettura ed analisi di articoli relativi a tali siti
  - Discussione sui dati bioenergetici a livello nazionale e mondiale, con particolare riferimento alla realtà brasiliana.

## **Fisica**

### **Modulo n° 1** ore 8

- ✓ Le grandezze fisiche fondamentali e le loro unità di misura:
  - Il sistema internazionale, Misura delle grandezze fisiche,
  - La temperatura e la sua misura, tipi di termometri, la temperatura dell'aria,
  - Influenza dell'ambiente sulla temperatura,
  - La qualità dell'aria dipende dalla concentrazione delle sostanze inquinanti.

### **Modulo n° 2** ore 8

- ✓ Equilibrio dei fluidi
  - Gli stati di aggregazione della materia,
  - La pressione atmosferica e sistemi di misurazione
  - L'atmosfera e il "bar" (cartine della temperatura, delle pressioni, dei venti)

## **Inglese**

### **Modulo n° 1** ore 3

- ✓ Energy:
  - What is energy?
  - Different sources of energy

### **Modulo n° 2** ore 6

- ✓ Non renewable sources of energy
  - Coal: pros and cons
  - Petroleum: pros and cons
  - Gas: pros and cons
  - Nuclear energy: pros and cons

### **Modulo n° 3** ore 6

- ✓ Renewable sources of energy
  - Solar energy: pros and cons
  - Wind energy: pros and cons
  - Idal/wave energy: pros and cons
  - Hydroelectric energy: pros and cons
  - Geothermal energy: pros and cons

## **Diritto ed Economia**

### **Modulo n° 1** ore 12

- ✓ Sviluppo sostenibile
  - Nozione di sviluppo (rapporto di Brundtland del 1987)
  - L'inquinamento e le risorse energetiche: problemi economici e giuridici del XXI secolo
  - Definizione comunitaria di fonti energetiche rinnovabili
  - Obiettivi dell'Ue in materia di Fer
  - Meccanismi di sostegno (direttiva dell'Unione europea n° 77 del 2001 sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili)
  - Definizione di biocarburanti
  - Obiettivi della Ue per la diffusione dei biocarburanti (direttiva dell'Ue n° 30 del 2003 sulla promozione dell'uso dei biocarburanti o di altri carburanti rinnovabili nei trasporti)
  - Breve analisi del protocollo di Kyoto del 1997
  - Elenco delle fonti legislative in materia FER e breve analisi di qualche articolo

## 2° anno

### Storia

#### Modulo n° 1 ore 12

- ✓ Cicli climatici, ambiente e condizioni storiche
  - Il declino di Roma e le invasioni barbariche.
  - Alto Medioevo e piccola glaciazione.
  - La rinascita del secolo IX.
  - Dopo il Mille: ripresa demografica e politica.
  - La cultura del Bosco e l'Agricoltura.
  - La crisi del Trecento.

### Chimica

#### Modulo n° 1 ore 6

- ✓ L'energia nelle trasformazioni:
  - L'energia nelle reazioni chimiche,
  - Reazioni esotermiche e endotermiche,
  - Significato di funzioni di stato e concetto di entalpia.
  - Il disordine nelle reazioni chimiche, entropia,
  - L'energia libera e la previsione sulla spontaneità delle reazioni.

#### Modulo n° 2 ore 4

- ✓ La trasformazione dell'energia
  - Primo principio della termodinamica
  - Secondo principio della termodinamica
  - Conseguenze sulla trasformazione

I temi prevedono un'attuazione operativa in laboratorio per integrarsi con l'azione didattica effettuata nelle ore di Fisica.

### Inglese

#### Modulo n° 1 ore 6

- ✓ The Biomass:
  - What is the biomass
  - Type of biomass (wood and woodwaste, crops, garage, landfill gas, etc.)

#### Modulo n° 2 ore 3

- ✓ Biofuels
  - Ethanol
  - Biodiesel

#### Modulo n° 3 ore 6

- ✓ From waste to energy
  - Wast-to-energy plants
  - Landfills and bioreactors
  - Biogas digesters

### Diritto ed Economia

#### Modulo n° 1 ore 12

- ✓ Fonti legislative
  - Fonti legislative comunitarie in materia di FER
    - Il Libro Verde: una strategia europea per una energia sostenibile competitiva e sicura - SEE - elaborato dalla Commissione europea nel 2006
  - Fonti legislative nazionali in materia di FER :
    - Libro Bianco del 1999 breve analisi
    - Definizione nazionale di fonti rinnovabili
    - Liberalizzazione del settore elettrico e del gas
    - Introduzione dei certificati verdi come meccanismo italiano di sostegno e incentivazione alle FER (Decreto legislativo n 79 / 99 - decreto Bersani)

- Nuova definizione delle energie rinnovabili in linea con la definizione comunitaria (non viene compresa la parte non biodegradabile dei rifiuti )
- Ripartizione obiettivo nazionale sulle Fer tra le regioni.
- Estensione validità certificati verdi.
  - Semplificazione procedure autorizzative (Decreto legislativo n. 387/2003 di attuazione della direttiva Ue n.77/2001 sulle Rinnovabili), (Novità legge Marzano n.239/04)
- Decreto 28 luglio 2005: Conto energia per il fotovoltaico, introduzione del sistema delle tariffe incentivanti solo per il fotovoltaico non cumulabili con i certificati verdi.

La vastità e complessità dell'argomento non permettono uno svolgimento esauriente nel biennio, per il ridotto n° ore complessive a disposizione. Si ritiene pertanto utile completare i moduli proposti nella classe III in Economia o in materie affini.

Elaborazione dei contenuti disciplinari a cura di:

Prof.	Mauro Bovoli	(Italiano, Storia)
Prof.ssa	Maria Bonzagni,	(Fisica)
Prof.ssa	Maria Carraro,	(Scienze per l'area scientifica Bioenergie)
Prof.ssa	Anna Montagnana,	(Inglese)
Prof.ssa	Paola Manzan,	(Diritto)
Prof.	Andrea Sidoli.	(Chimica)