

Ludovico Geymonat

S. Tagliagambe
F. Cattaneo
M. Guffanti

E. Boncinelli
P. Cresto-Dina
D. Zucchello

La

REALTÀ

e il *pensiero*

La ricerca filosofica e scientifica

Guida ai **PROGETTI**
di **DIDATTICA INTEGRATA**

a cura di
Simona Chinelli




GARZANTI **SCUOLA**

Ludovico Geymonat

S. Tagliagambe

E. Boncinelli

F. Cattaneo

P. Cresto-Dina

M. Guffanti

D. Zucchello

La

REALTÀ

e il *pensiero*

La ricerca filosofica e scientifica

Guida ai **PROGETTI** di **DIDATTICA INTEGRATA**

a cura di
Simona Chinelli



GARZANTI **SCUOLA**

Redattore responsabile: Matteo Garlaschi

Tecnico responsabile: Daniela Maieron

Progetto grafico: Anna Huwylar

Copertina: Daniela Maieron

Impaginazione e pre stampa: Fotocomposizione Garon – Cremona

Art Director: Nadia Maestri

Proprietà letteraria riservata

© 2013 De Agostini Scuola SpA – Novara

1^a edizione: gennaio 2013

Printed in Italy

In copertina: Two people holding hands on never ending road © Todd Davidson/Gettyimages, iStockphoto.

L'Editore dichiara la propria disponibilità a regolarizzare eventuali omissioni o errori di attribuzione.

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte del materiale protetto da questo copyright potrà essere riprodotta in alcuna forma senza l'autorizzazione scritta dell'Editore.

Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, Corso di Porta Romana, 108 – 20122 Milano – e-mail: autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org.

Nel sito **www.scuola.com** è disponibile il Questionario Soddisfazione Cliente: La invitiamo a utilizzarlo per trasmetterci le Sue osservazioni.

Eventuali segnalazioni di errori, refusi, richieste di chiarimento/funzionamento dei supporti multimediali o spiegazioni sulle scelte operate dagli autori e dalla Casa Editrice possono essere inviate all'indirizzo di posta elettronica scrivi@scuola.com.

Stampa: La Tipografica Varese SpA – Varese

Ristampa	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anno	2013		2014		2015		2016		2017		2018	

INDICE

pagina	
1	□ INSEGNARE A PENSARE COME PREREQUISITO PER L'INSEGNAMENTO DISCIPLINARE di G. Boniolo
7	□ IL PROTOCOLLO DEL LABORATORIO DELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA E BIOETICA
7	Premessa
9	Il protocollo ordinario
10	Definizione del tema scientifico
12	La scelta dei materiali per iniziare
13	La parte istituzionale: la preparazione strumentale
14	La parte laboratoriale
15	Le applicazioni curriculari ed extracurricolari
16	Attività curricolare
16	a. La Filosofia nei Licei
17	Primo anno del secondo biennio
17	Secondo anno del secondo biennio
17	Anno conclusivo
17	b. Programmazioni interdisciplinari
19	c. Progetto dipartimentale, stage e progetti di alternanza scuola-lavoro
19	Attività extracurricolare
20	La didattica dei "Laboratori di eccellenza"
21	Corsi di formazione per docenti
22	Criteri di utilizzo del materiale didattico
22	Il progetto "Scuola 21. Energeticamente consapevoli"
24	Il progetto Scuola 21 e il Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica
24	Una comunicazione sostenibile per le aziende. Un esempio di applicazione del Laboratorio
26	Valutazione delle competenze
27	Competenze, abilità e conoscenze di riferimento
29	Modalità di accertamento. Le prove esperte
30	Modalità di certificazione delle competenze
31	Dalla secondaria agli ITS

33	□ PROGETTI DI DIDATTICA INTEGRATA
33	Introduzione comune
35	SECONDO BIENNIO – PRIMO ANNO
36	Dalla biologia alla bioetica: test genetici online
40	La ricerca sulle cellule staminali
42	Ogm Patata Amflora
47	SECONDO BIENNIO – SECONDO ANNO
49	Dalle energie rinnovabili all’etica ambientale: il caso delle biomasse
57	ANNO CONCLUSIVO
61	Dalle neuroscienze alla neuroetica
69	□ MATERIALI, TEMPI, VALUTAZIONI
69	Materiali
69	I materiali di contestualizzazione metadidattica
69	I materiali per i docenti
70	I materiali per le esercitazioni degli studenti
71	I materiali per altre applicazioni del Laboratorio
71	I materiali per la curricolarità
71	Tempi e procedure
71	La parola agli studenti
72	Strumenti valutativi
72	Il modello laboratoriale del gioco della bioetica
81	□ APPROCCIO METODOLOGICO ALLA DIDATTICA DELLE ETICHE APPLICATE
81	Dichiarazione d’intenti
83	Il ruolo della filosofia nelle progettazioni interdisciplinari
85	La didattica laboratoriale a partire dalle parole
87	La didattica per problemi, l’origine delle sinergie
88	Il modello della didattica della bioetica
90	Il modello della didattica delle etiche applicate
91	Alternanza scuola-lavoro, stage, <i>learning week</i>
93	□ VERSO UN INSEGNAMENTO INTERDISCIPLINARE DEI SAPERI NELLA SCUOLA di A. De Toni e L. Dordit
93	L’insegnamento delle scienze integrate
94	La programmazione coordinata/integrata tra insegnamenti di area scientifica
96	Il progetto “Il cannocchiale di Galileo” e la proposta di un <i>framework</i> unitario per l’integrazione disciplinare
97	Dimensione n. 1: abilità trasversali connesse alle pratiche scientifico-tecnologiche in logica <i>inquiry-based</i>
98	Dimensione n. 2: concetti unificanti
99	Dimensione n. 3: nuclei essenziali del sapere
103	BIBLIOGRAFIA ORIENTATIVA
106	RINGRAZIAMENTI



INSEGNARE A PENSARE COME PREREQUISITO PER L'INSEGNAMENTO DISCIPLINARE

Insegnare
l'atteggiamento
critico

Ci sono aspetti della nostra formazione scolastica che rimangono pericolosamente disattesi, emblematicamente trascurati quanto più essi assumono rilievo culturale e civile nel mondo in cui viviamo. Insegniamo la fisica, la matematica, il latino, il greco, la storia, la filosofia ecc. ma, paradossalmente, non insegniamo a pensare correttamente, in particolare non insegniamo a giustificare le posizioni che si vogliono presentare.

Che differenza c'è fra una dimostrazione matematica, una prova empirica a sostegno di una teoria fisica o di un'ipotesi biologica, un argomento a favore di una posizione etica o politica, una difesa di una credenza ideologica o religiosa? E, soprattutto, come si costruisce una dimostrazione, un'argomentazione, una difesa di una credenza? Non mi sembra che nei vari curricula scolastici ci siano indicazioni in tal senso. Eppure sono le basi per creare un cittadino consapevole, un individuo capace di usare la critica e di proporre ragioni per il suo modo di vedere e di pensare il mondo e la vita. Eppure proprio la scuola dovrebbe avere come scopo l'insegnamento dell'atteggiamento critico, che consiste, in ultima analisi, proprio nella capacità di sostenere e criticare razionalmente delle tesi.

Il metodo
del sapere

Il fatto apparentemente strano è che l'intero sapere occidentale è fondato sul corretto pensare che fu teorizzato e praticato nell'alveo della filosofia greca per poi essere canonizzato nel medioevo, dove diventò la base dell'insegnamento universitario.

Con la nascita delle università medievali non si creò solo un luogo istituzionale dove poter trasmettere il sapere da maestri a studenti, ma anche un luogo di produzione di sapere che gettò le basi, soprattutto metodologiche, sia della scienza sia della riflessione umanistica moderna e contemporanea.

Problema,
soluzione,
giustificazione

Le università medievali furono il luogo dove si cristallizzò il metodo con cui il sapere si doveva costruire e si sarebbe costruito. Ed è un metodo cui gli studenti erano abituati fin da subito e che si basava su tre cardini:

1. *focalizzazione chiara del problema da affrontare;*
2. *individuazione di una soluzione adeguata;*
3. *giustificazione razionale di tale soluzione.*

Un metodo che riempiva i primi anni di studio perché si era dell'avviso, *allora ma pare oggi non più*, che non servisse nulla apprendere nozioni di varie discipline se non si aveva la capacità di pensare, di ragionare criticamente. Chi bada veramente, ai nostri giorni, alla triade: *problema, soluzione, giustificazione della soluzione*? Eppure non ha senso mettersi a discutere se non è chiaro il problema in oggetto; non ha senso mettersi a discutere se non si cerca una buona soluzione; non ha senso mettersi a discutere se non si cerca una valida giustificazione alla soluzione che si è trovata. Eppure quasi tutti parlano per parlare, dimentichi dei millenni del pensiero occidentale dove son nati e cresciuti.

Le arti del Trivio
e del Quadrivio

Nell'università medievale si entrava al primo livello intorno ai 14-15 anni e solo dopo un quadriennio di "training di base" – come si direbbe ora – si poteva accedere alla Facoltà di Medicina, o a quella di Diritto, o a quella di Teologia. Quei primi anni, propedeutici a qualunque disciplina, erano destinati allo studio alle arti del Trivio (logica, retorica, grammatica) e del Quadrivio (geometria, aritmetica, astronomia, musica). Ma fondamentale era proprio il Trivio, dal momento che dava allo studente quella dimestichezza negli strumenti necessari (sia allora come oggi) per la costruzione di una conoscenza che non fosse solo erudizione nozionistica o ripetizione pedissequa: ecco la logica, vista come l'arte del pensare correttamente, come l'arte di fare inferenze corrette e di non compiere fallacie nel ragionare; ecco la retorica, vista come l'arte del persuadere correttamente, ossia senza ricorrere a trucchi da ciarlatani del parlare, da imbonitori; ecco la grammatica, vista come l'arte dello scrivere correttamente. D'altronde, era impensabile che qualcuno potesse fare il medico, il teologo, il giurisperito senza pensare e parlare correttamente, ossia senza sapere di logica e retorica.

Il confronto
con il presente

E qui mi chiedo: perché ora le cose dovrebbero essere differenti? Perché dovremmo avere studenti che affrontano l'esame di maturità senza essere capaci di distinguere fra un *modus ponens* (la base di qualunque dimostrazione, ma anche di moltissime inferenze della vita quotidiana) e la fallacia dell'affermazione del conseguente (il ragionamento errato che sta alla base di molte forme di razzismo pseudo-razionale); fra un *argumentum ad auctoritatem* (un modo corretto di usare l'autorità di uno scritto o di qualcuno per suffragare la propria posizione) e un *argumentum ad verecundiam* (un modo errato di usare l'autorità di uno scritto o di qualcuno per suffragare la propria posizione); senza sapere quando un argomento induttivamente corretto diventi una fallacia della generalizzazione indebita; senza avere la consapevolezza di quanto scorretto sia usare un *argumentum ad misericordiam* e di quante forme subdole e meno subdole possa avere l'*argumentum ad baculum*.

A questo punto una riflessione amara viene spontanea: uno studente medievale (ossia di più di 8 secoli fa) di 16 o 17 anni aveva più capacità di pensare criticamente, e quindi più capacità di sostenere una sua posizione in un dibattito o in

uno scritto, di qualunque studente odierno della scuola secondaria e universitario (e oserei dire pure di molti docenti). Ne segue un'ovvia domanda: perché i sistemi didattici e pedagogici contemporanei considerano del tutto risibile, e quindi da trascurare, tale capacità di pensare criticamente? Chi li ha pensati, ha mai avuto il sospetto che fornire gli strumenti logici e retorici per ragionare correttamente fosse il primo e più importante elemento per costruire un buon curriculum scolastico e universitario? Chi li ha pensati, aveva qualche nozione di quelle tecniche di base per costruire un pensiero corretto, per difendere correttamente una posizione, magari la loro?

L'integrazione
dei saperi

Eppure basterebbe così poco perché all'interno dell'insegnamento delle discipline scientifiche e umanistiche vi fosse uno spazio dedicato all'insegnamento (e quindi all'apprendimento) del pensiero critico. E forse il modo migliore e non noioso di farlo è ponendo dei problemi filosofici ai ragazzi mentre studiano scienza, attuando così pure quell'integrazione dei saperi di cui si parla molto e che si pratica poco. Problemi sui fondamenti filosofici delle varie discipline scientifiche come: "Che cos'è il tempo?", "Che cos'è lo spazio?", "Che cos'è l'infinito?", "Che cos'è il numero?", "Che cos'è la complessità?" ecc. Oppure problemi sull'impatto etico dei risultati scientifici come: "È eticamente lecito costruire una centrale nucleare?", "È eticamente lecito coltivare organismi geneticamente modificati?", "È eticamente lecito lavorare con cellule staminali embrionali umane?", "È eticamente lecita l'idratazione e la nutrizione artificiale?" ecc.

L'affrontare problemi che mettano assieme discipline scientifiche e umanistiche, segnatamente filosofiche, comporta una forma di integrazione del sapere che altrimenti lo studente difficilmente riuscirebbe ad avere, ma soprattutto comporta cominciare a capire che non basta l'apparato vocale funzionante per rispondere, ma serve conoscere:

1. la scienza di cui si parla;
2. la filosofia (l'etica) che è richiesta per affrontare quel problema;
3. le tecniche logiche e retoriche necessarie per poter sviluppare una risposta che non sia un inutile e povero "Sì/No".

Un
insegnamento
problem-driven

Si noti, poi, che si parte da problemi. E questo è importante: assieme a un insegnamento *discipline-driven*, vi dovrebbe sempre essere un insegnamento *problem-driven*. Così lo studente impara a mettere insieme nozioni appartenenti ad ambiti disciplinari diversi andando a cercare quelle che servono e capendo indirettamente anche quelle che non servono, in modo da offrire una soluzione della questione che non sia solo un copia-incolla realizzato utilizzando materiale trovato in rete. Ma non basta, e questo deve essere ben chiaro, offrire anche un insegnamento *problem-driven* in cui riflessione filosofica e riflessione scientifica si integrano, bisogna che prima lo studente sappia come impostare un problema e come risolverlo, ossia bisogna che sappia ragionare criticamente. E questo qualcuno deve insegnarglielo! Eppure non dovrebbe essere così difficile, come già detto. Basterebbe insegnargli quel po' di logica e retorica sufficiente per non compiere madornali e banali errori di ragionamento.

Come
affrontare
un problema

Quello che ci si dimentica spesso, o che non si è mai appreso, è che esiste un canone, ossia un insieme di regole, su come affrontare un problema. E tale canone lo si può trovare, come già accennato, in ambito di riflessione greca e poi alla base dell'insegnamento medievale. Proviamo a sintetizzarlo.

Prima di tutto, si dovrebbe presentare lo *status quaestionis*, ossia, dato un certo problema da risolvere, colui che lo vuole affrontare dovrebbe:

1. *delineare il contesto scientifico-culturale entro cui ci si muove*. Questo per offrire un quadro d'insieme di dove si situa il problema che si intende affrontare;
2. *enunciare concisamente il problema da affrontare*. Questo sia per enfatizzare la questione in gioco, sia per mostrare che si ha ben compreso l'oggetto della discussione a cui si vuol partecipare;
3. *definire i termini che si intendono usare*. Questo per eliminare possibili fonti di ambiguità o di confusione;
4. *far capire che il problema è effettivamente importante e che la sua soluzione ha un impatto sociale*. Questo per sottolineare che non si affrontano questioni irrilevanti;
5. *mostrare le soluzioni alternative alla propria* (che però non si è ancora esplicitato: nota bene) *e mostrare, attraverso una critica razionale, perché non le si accetta*. Questo perché non ha senso proporre una propria soluzione senza tener conto di quelle che altri hanno già presentato, come non ha senso proporre una nuova se non si è capaci di mostrare che quelle già esistenti non sono valide o non sono ben argomentate;
6. finalmente, *formulare la propria soluzione*.

E a questo punto arriva il bello, ossia l'argomentazione a sostegno della soluzione proposta. Ed è qui che l'abilità retorica e filosofica comincia.

Dunque, due passi necessari:

- esibizione dello *status quaestionis*;
- esibizione della giustificazione.

Non vi può essere un buon intervento senza questi due momenti. Certo, l'ordine con cui si esibisce lo *status quaestionis* può essere diverso, oppure qualche momento può mancare, specie se si sta dibattendo e magari si è già delineato il quadro scientifico-culturale entro cui ci si muove, oppure se si sono già chiariti i termini in gioco, oppure se si sono già esaminate le soluzioni rivali. Ma sempre vi deve essere lo *status quaestionis* del problema e la giustificazione della soluzione lì presentata.

Le due vie
della critica

In modo del tutto naturale si può procedere alla critica. Lo si può fare muovendosi lungo due vie: attaccando lo *status quaestionis* o attaccando la giustificazione alla soluzione. Se si preferisce la prima, si hanno cinque possibilità, ovvero si può argomentare che:


- a. il problema è mal posto (contro il punto 1);
- b. i termini sono ambigui o maldefiniti (contro il punto 2);
- c. il problema è irrilevante (contro il punto 3);
- d. le tesi rivali sono migliori e non sono state sconfessate adeguatamente (contro il punto 4);
- e. la soluzione avanzata è in realtà malposta (contro il punto 5).

Invece, se si preferisce la seconda via, ci si focalizza sulla giustificazione obiettondole la debolezza o la fallacia. Va da sé che ogni critica deve comportare una giustificazione.

Non possiamo certo affermare unicamente, per esempio, “Il problema è irrilevante” o “La giustificazione è sbagliata”. Si deve anche chiarire il perché lo affermiamo, cioè si deve giustificare – come sempre d'altronde. Se non lo si facesse, le critiche sarebbero del tutto irrilevanti. Da notare, tuttavia, che prima di partire con la critica si dovrebbe sempre mostrare di aver capito sia qual è il problema, sia qual è la soluzione che si intende avversare. Questo comporta che non è molto “retoricamente educato” cominciare subito esibendo il proprio dissenso, si dovrebbe invece partire dalla riformulazione del problema e della soluzione che tentiamo di sfidare.

*Isegoria
e parrhesia*

A questo punto, per concludere, vorrei sottolineare una differenza che pare essere abbastanza trascurata, specie ai nostri tempi: *l'isegoria non comporta parrhesia*. *Isegoria* è un termine greco che indica il diritto di intervenire nel dibattito pubblico. *Parrhesia* è un altro termine greco che, nella sua accezione negativa, indica il parlare senza pensare. Ebbene, il diritto a parlare non deve essere confuso con il parlare a vanvera, senza pensare, ossia senza sapere ciò di cui si parla e senza proporre ragionamenti corretti, come troppo spesso accade. Vorrei che tutti coloro che lodevolmente combattono per mantenere *l'isegoria* combattessero pure per avversare la *parrhesia*. Eppure non mi pare accada. Si pensa che la libertà di parlare comporti il poter dire sempre quello che si vuole. Ma non è così, e non può essere così. Esistono dei tempi, dei modi e dei contesti. Forse al bar si può, ma non in una pubblica discussione riguardante aspetti importanti della vita pubblica; non a scuola dove si dovrebbe imparare proprio a non essere dei *parrhesiasti*, dove si dovrebbe imparare a parlare di ciò che si sa (e quindi a studiarlo prima) e in modo corretto (e quindi studiando prima qual è questo modo corretto).



IL PROTOCOLLO DEL LABORATORIO DELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA E BIOETICA

Premessa

Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica**, che nel testo sarà spesso denominato solo **Laboratorio**, con la lettera iniziale maiuscola, riassume la fisionomia complessiva del protocollo che si vuole proporre.

Partire dalla
comunicazione

L'obiettivo è insegnare le etiche applicate, in primis la bioetica globale, lavorando sulla pratica della comunicazione scientifica e bioetica e sull'argomentazione.

Scegliere di partire dalla comunicazione significa confrontarsi direttamente con i modelli di costruzione del reale e i processi decisionali che guidano il cittadino nelle scelte sui temi prioritari della bioetica.

Significa entrare dentro le dinamiche della divulgazione che consente di catturare le rappresentazioni sociali che guidano i nostri giudizi, facendo emergere il modo in cui è veicolata l'informazione scientifica e la corrispondente riflessione etica.

Insegnare la bioetica partendo dalla comunicazione vuol dire avere come incipit la comunicazione scientifica e studiarne le caratteristiche, che poi saranno messe a confronto con il corrispondente divulgativo.

Si può entrare in una specifica problematica scientifica anche solo attraverso l'analisi degli articoli scientifici (*paper*) e lo studio degli articoli divulgativi sullo stesso argomento.

È necessario essere preparati all'individuazione degli *idola* del linguaggio e degli errori di contenuto sia di carattere scientifico, sia riguardanti la riflessione etica e la corrispondente pratica argomentativa.

Si tratta quindi di affrontare casi morali studiando la comunicazione bioetica, che si collega alla comunicazione scientifica; uno studio che deve prevedere non solo la capacità di individuare gli errori, nella comunicazione divulgativa, dei dati scientifici e nell'utilizzo delle argomentazioni etiche, ma anche la capacità di costruire modelli di comunicazione bioetica funzionali alla diffusione di informazioni corrette e ragionamenti etici competenti.

Lavorare sulla comunicazione implica quindi lavorare sui ragionamenti che la strutturano e l'acquisire competenze nell'utilizzo delle parole e delle argomentazioni, così come nel riconoscimento dei diversi piani del discorso; vuol dire esercitarsi nella problematizzazione della comunicazione bioetica attraverso simulazioni che prevedono il possesso di competenze anche nella gestione delle diverse modalità di dibattito, soprattutto di quelle con finalità deliberative.

Gli allievi devono imparare a comunicare dentro la comunità scientifica e fuori dalla comunità scientifica, in azienda o fuori dall'azienda, utilizzando il modello che si propone, la cui trasferibilità è stata sperimentata in tutti gli ambiti sopracitati.

Le finalità
del Laboratorio

Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** è un modello didattico applicabile nella curricularità e nella extracurricularità, che ha come finalità non solo quella di insegnare la bioetica partendo dalla comunicazione scientifica e bioetica, ma anche quella di fornire ai docenti delle scienze integrate una possibile forma laboratoriale che si affianchi a quella tradizionale, ove soprattutto le ore di laboratorio siano state ridimensionate o non siano affatto previste.

Il modello è perfettamente applicabile alla bioetica speciale, che si occupa di tematiche biomediche, e alla bioetica globale, che si occupa dell'impatto tecnologico sulla natura, quindi all'etica ambientale, entrambe inseribili nel secondo biennio.

La riflessione etica strutturata partendo dagli aggiornamenti scientifici può essere estesa anche alla programmazione della classe quinta per quanto riguarda, ad esempio, le tematiche relative alla neuroscienza e alla robotica, sulle quali non si applicherà però il modello della comunicazione bioetica ma si proporrà una riflessione strutturata.

Riassumendo, le **finalità del Laboratorio** sono:

- abituare i discenti ad un *approccio interdisciplinare* agli interrogativi etici sollevati dalla ricerca scientifica;
- formare alunni che siano consapevoli della necessità di una *preparazione scientifica* e di una *pratica argomentativa rigorosa* nell'affrontare le problematiche sollevate dalle etiche applicate;
- far acquisire i minimi *strumenti categoriali e lessicali* per partecipare ad un dibattito scientifico ed etico, in modo responsabile e consapevole delle criticità dialogiche e comunicative;
- educare ad una pratica di *scrittura scientifica ed etica* informata, competente e responsabile;
- far acquisire gli strumenti per *discernere i problemi* relativi al linguaggio proprio dell'etica e della scienza;
- condurre gli allievi a saper applicare le competenze scientifiche ed etiche a *casi specifici*, dimostrando di saper identificare, con competenza e responsabilità, le problematiche da essi sollevate;

- saper costruire una corretta comunicazione scientifica supportata da *un'etica della comunicazione*;
- rendere gli allievi consapevoli delle caratteristiche di una comunicazione scientifica divulgativa e di una comunicazione scientifica specialistica;
- insegnare agli studenti ad aggiornare la ricerca scientifica nel corretto contesto scientifico di riferimento, fornendo loro gli strumenti per comprendere un processo decisionale attivato da casi morali, frutto di una quotidianità, che deve fare i conti con i risultati della ricerca biotecnologica e biomedica;
- trasmettere all'alunno le componenti del processo decisionale che riguardano le conoscenze indispensabili perché ci sia consapevolezza e reale partecipazione del singolo alla costruzione di una etica pubblica;
- insegnare agli allievi a comunicare con la capacità di distinguere i diversi piani in gioco in una comunicazione bioetica, quello descrittivo e quello valutativo, e l'opportuno utilizzo dei termini.

In sintesi, utilizzando un concetto caro allo scienziato e scrittore inglese Charles P. Snow, significa educare ad una "terza cultura".

Il protocollo ordinario

Tre livelli di competenze

Il protocollo ordinario del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica si articola su tre livelli di competenze:

1. aspetti scientifici;
2. aspetti etici;
3. aspetti retorici.

Come scrive Giovanni Boniolo, nell'affrontare una riflessione bioetica con finalità deliberative, *"si dovrebbe avere la sufficiente competenza scientifica, ossia si dovrebbe conoscere la scienza sulle cui implicazioni etiche si va a deliberare (...) si dovrebbe avere la sufficiente competenza etica. Sembra banale ma anche l'etica, come tutte le discipline filosofiche, ammette un sapere specifico. Per svolgere una buona analisi etica di una situazione serve conoscere le tecniche filosofiche adeguate. Si dovrebbe avere la sufficiente competenza retorica. (...) Non basta sapere di scienza, non basta sapere di etica, bisogna pure saper ragionare"*.¹

La retorica è intesa, in termini aristotelici e abbandonando il ruolo che è stato attribuito ad essa dai sofisti e da Platone, come insieme di tecniche in grado di fornire gli strumenti per costruire argomentazioni razionalmente sostenibili.

Tre livelli di comunicazione

Ogni livello va affrontato utilizzando la chiave di apertura della comunicazione quindi:

1. comunicazione scientifica (specialistica e divulgativa);
2. comunicazione etica (specialistica e divulgativa);
3. comunicazione retorica.

¹ *Il pulpito e la piazza. Democrazia, deliberazione e scienze della vita*, Raffaello Cortina, 2011.

L'obiettivo è quello di consentire ai ragazzi di confrontarsi con i modelli esistenti di comunicazione bioetica e di elaborarne di nuovi, che siano coerenti con la necessità di fornire agli interlocutori, lettori o uditori che siano, strumenti corretti per sviluppare un proprio autonomo processo decisionale, avendo tutte le carte per farlo.

È necessario partire dalla consapevolezza degli *idola* del linguaggio e delle argomentazioni che contraddistinguono la comunicazione bioetica per poter poi procedere con la costruzione di modelli corretti.

Il problema linguistico è un problema del nostro tempo, che si manifesta in urgenze culturali che richiedono nuovi strumenti d'espressione.

Sono molti i termini nell'ambito della biomedicina e delle questioni ambientali che necessitano di un ripensamento semantico, senza il quale risulta difficile mettere in discussione la correttezza delle conseguenti argomentazioni sui temi specifici.

Per citarne alcuni: salute, malattia, naturale, artificiale, valore, buono, vita, esistenza [► **Termini_bioetica** 🗉].

Come scrive Laura Boella, “*Quando si affrontano i temi di bioetica è quasi impossibile non scontrarsi o almeno non riflettere sul modo in cui l'informazione medico-scientifica viene divulgata dalla stampa e dai mass media sugli idola della bioetica, ossia i luoghi comuni, i clichè, le frasi ad effetto, che svolgono un ruolo non indifferente nell'alimentare entusiasmi o paure nei confronti della ricerca scientifica e delle nuove possibilità terapeutiche e spesso nascondono i conflitti e i dilemmi morali*”².

Una strada ancora privilegiata per la divulgazione al grande pubblico è rappresentata dai quotidiani nella versione cartacea e/o online.

Nei quotidiani il lettore cerca gli strumenti per formare il proprio giudizio in merito a tematiche relative, ad esempio, alla biomedicina, assumendo il ruolo di attivatore di processi decisionali singoli, che possono diventare collettivi.

Cosa affiancare alla conoscenza scientifica per garantire un ruolo attivo del cittadino alla costruzione di una etica pubblica? L'insegnamento delle tecniche retoriche utili per costruire corrette argomentazioni e delle modalità per partecipare ai processi deliberativi.

Definizione del tema scientifico

La scelta dell'argomento

La prima tappa per dare inizio all'attività del Laboratorio è definire l'argomento scientifico nelle diverse modalità organizzative (Consiglio di classe, Dipartimento...) previste in una scuola.

La scelta dell'argomento – inteso come sottoinsieme del tema o dei temi che strutturano la conoscenza – sul quale lavorare può essere facilitata dalla previa definizione, all'interno dei Consigli di classe, di nuclei tematici che fungano da modelli organizzatori di contenuti, abilità e competenze quali, ad esempio: materia, energia, linguaggi, natura, metodo, comunicazione...

Il presupposto metodologico è che l'argomento scientifico debba essere espressione di una situazione, uno stato dell'arte, un fatto di cronaca che riguardi l'attualità contemporaneamente della ricerca, della riflessione etica e dello sviluppo sociale e tecnologico.

² *Bioetica dal vivo*, in “aut-aut”, n. 318, novembre-dicembre 2003, p. 10.

L'obiettivo è quello di lavorare su prototipi esperienziali complessi, che favoriscano la messa in atto, da parte degli allievi, delle strategie metodologiche di analisi e di progetto acquisite.

Gli alunni si dovranno impegnare a costruire e illustrare su un problema percorsi risolutivi anche non ordinari o basati su paradigmi riconosciuti.

Due modalità di conoscenza

Una volta individuato il nucleo tematico sul quale articolare i progetti formativi di una classe e concordato l'argomento specifico sul quale attivare il lavoro di laboratorio, da intendere come *project work* coincidente anche con "la prova esperta" (v. pag. 29), la conoscenza dell'aspetto scientifico dell'argomento in questione può avvenire attraverso due modalità:

1. lezioni preparatorie dell'insegnante dell'area scientifica competente, attraverso la lettura guidata di *paper*, nella versione inglese, e materiale divulgativo;
2. lettura autonoma da parte degli allievi di articoli scientifici divulgativi, con la iniziale finalità di verificare la correttezza delle informazioni scientifiche riportate, controllandone l'attendibilità attraverso ricerche personali o lo studio di *paper* consigliati dalla docente o individualmente selezionati.

La prima strada è attivabile preferibilmente nel caso in cui si riescano a far partire sinergie all'interno del Consiglio di classe o se si abbiano supporti esterni al Consiglio di classe o dipartimentali.

La seconda strada può essere quella da seguire soprattutto quando non ci fosse la possibilità di sviluppare l'argomento in sincronia con l'area scientifica, dando così garanzie di fattibilità ad ogni insegnante.

In entrambi i casi la linea da seguire è quella di valorizzare il lavoro autonomo degli studenti, che devono essere sollecitati a cercare l'errore soprattutto, all'inizio, nella componente delle informazioni veicolate dal materiale indagato.

Impostare l'apprendimento scientifico a partire dallo studio della comunicazione di riferimento e quindi delle parole specifiche che la caratterizzano, andando alla ricerca della loro origine semantica e dei loro utilizzi, in una sorta di "fenomenologia terminologica", ci consente di cominciare a parlare di "Laboratorio del linguaggio scientifico nella pratica comunicativa divulgativa".

Le discipline coinvolte

In questa fase il docente di Scienze potrebbe lavorare autonomamente nelle proprie ore curricolari anche se l'obiettivo sarebbe quello di coinvolgere tutte le discipline in grado di rafforzare l'apprendimento dell'asse dei linguaggi.

I docenti di Filosofia, di Lettere, di Religione, di Diritto o dell'area linguistica per affrontare questo primo gradino necessitano del supporto concordato dell'area scientifica oppure di poter contare sulle conoscenze, abilità e competenze che gli allievi avranno consolidato, come da programmazione annuale, nelle ore di lezione dei colleghi di Scienze.

Il metodo che si propone prevede che comunque tutti gli insegnanti, quindi anche quelli di Filosofia, conoscano grammaticalmente l'argomento scientifico, presupposto metodologico del **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica**.

Anche il docente di Scienze, viceversa, deve acquisire una minima competenza relativamente al sapere etico e retorico, sfruttando il percorso e il materiale che fa capo al protocollo del Laboratorio.

Per ogni argomento proposto nel Laboratorio è sempre comunque prevista l'identificazione dei contenuti e delle competenze scientifiche necessarie per affrontarne la fenomenologia terminologica e lo studio delle pratiche comunicative bioetiche.

La scelta dei materiali per iniziare

La proposta metodologica che si sta concretizzando in queste pagine è accompagnata da materiali didattici completi, frutto di un quinquennio di ricerca e sperimentazioni, che supportano il docente in ogni fase dell'attività laboratoriale. **Tutti i materiali sono disponibili online, come indicato dall'apposito logo [▶🌐].**

Lo svolgimento, nelle scuole, delle attività del Laboratorio sui temi biomedici può contare su una ricerca, volta ad individuare le caratteristiche della comunicazione divulgativa italiana, effettuata su tutti gli articoli di carattere biomedico e bioetico pubblicati nel 2008 su cinque quotidiani italiani (Corriere della sera, La Repubblica, Avvenire, Il Manifesto, Libero), i cui dati sensibili per l'analisi retorica sono stati raccolti in un database e successivamente rielaborati.

I risultati dell'indagine sono stati pubblicati nel saggio *La Bioetica e i media* (Simona Chinelli, in "Paradigmi. Rivista di critica filosofica", fascicolo 1, 2011).

Le scuole possono usufruire del database e di una selezione di articoli in forma digitale relativa agli argomenti test genetici online e cellule staminali sui quali attivare le esercitazioni.

Per affrontare l'argomento "Ogm Patata Amflora", i docenti possono utilizzare altro materiale raccolto dal gruppo di ricerca: la selezione di tutti gli articoli che le stesse testate giornalistiche hanno dedicato al fatto di cronaca e gli articoli in formato digitale.

Acquisire la metodologia del Laboratorio, attraverso esercitazioni preconfezionate, dovrebbe però poi dare agli insegnanti la possibilità di costruire insieme agli allievi un proprio pacchetto di materiali protocollabili.

Ciò significherà aggiungere al percorso di ricerca predefinito anche la fase preliminare di raccolta dei materiali e di sistematizzazione degli stessi, arricchendo il quadro complessivo delle prestazioni.

La programmazione del Laboratorio

Nella programmazione del Laboratorio i docenti si possono muovere in tre modi:

1. spiegare agli studenti le modalità e i criteri di raccolta dei materiali della comunicazione divulgativa affidando agli allievi il compito di reperire gli articoli;
2. preparare il materiale, anche attraverso l'istituzione di una commissione scientifica di colleghi;
3. utilizzare il materiale già protocollato.

La scelta dell'argomento deve essere fatta sulla base dei materiali che possono essere preventivamente raccolti o che si hanno a disposizione.

Sono necessari infatti *paper* e articoli di carattere divulgativo, che devono essere selezionati sulla base di criteri specifici (le testate, il periodo di pubblicazione...) di affidabilità sociologica.

Il materiale divulgativo a cui fare riferimento può riguardare articoli nella forma cartacea o digitale, tratti da quotidiani o periodici.

Lavorare sui quotidiani consente una ricostruzione più immediata e più facilmente coglibile nelle sue evoluzioni degli immaginari scientifici e bioetici e delle rappresentazioni sociali che regolano il dibattito pubblico e privato.

In un Liceo linguistico la proposta potrebbe essere, una volta acquisita familiarità con il metodo applicato sulla stampa italiana, quella di lavorare anche su testate internazionali.

La parte istituzionale: la preparazione strumentale

La sistematizzazione degli articoli

Una volta raccolti, gli articoli divulgativi relativi all'argomento saranno selezionati e sottoposti ad una **analisi retorica di primo livello** che consiste nella sistematizzazione degli articoli, utilizzando una tabella di analisi retorica predisposta, che guiderà la creazione di un database.

Se gli allievi o le classi coinvolte nel progetto non avessero ancora la preparazione per la strutturazione di un database (argomento previsto per la classe quinta, che implica l'aver acquisito la logica del *query language*, che consente la formulazione di domande, *query*, che servono per rendere possibile l'estrazione di informazioni dal database), sarà sufficiente la produzione di un foglio excel, oppure si potrebbe fare affiancare la classe del secondo biennio da un tutor informatico, individuato anche tra gli studenti di quinta.

Utilizzare, nella funzione di tutor, gli studenti delle classi quinte che abbiano già acquisito negli anni precedenti le competenze del comunicatore scientifico e bioetico in un percorso di ricerca, quello dello **studente-ricercatore**, risulta essere una strategia formativa potenziante le abilità comunicative e di relazione e le consapevolezze valutative dei **discenti-tutor**.

L'analisi quantitativa e qualitativa

Dopo la catalogazione degli articoli si sollecitano gli studenti ad un'ulteriore lettura competente degli stessi, realizzando un'analisi quantitativa con l'aiuto anche di grafici statistici di sintesi; la condizione formativa ottimale prevedrebbe la collaborazione dell'insegnante di Matematica.

All'analisi quantitativa segue quella qualitativa, che gli allievi attivano utilizzando le tecniche di analisi retorica acquisite (fenomenologia terminologica; utilizzo specifico del linguaggio scientifico ed etico; distinzione dei piani del discorso, descrittivi e valoriali; identificazione delle procedure argomentative; individuazione dei para-argomenti), entrando così nel **secondo livello di analisi retorica**.

L'analisi qualitativa prevede che gli studenti abbiano seguito le lezioni relative alla **parte strumentale introduttiva**, la cui finalità è quella di rendere gli allievi competenti nella gestione di una argomentazione di carattere bioetico, con finalità deliberative.

Il modulo introduttivo, previsto per allievi di qualsiasi tipologia di scuola, include i seguenti momenti di apprendimento [► **Protocollo Ogm, Studenti1, Studenti2** 🌐]:

1. introduzione grammaticale alla bioetica [► **Dispensa, Protocollo** 🌐];
2. cosa significa comunicare [► **Comunicare** 🌐];
3. caratteristiche dei ragionamenti scientifici ed etici;
4. i piani del discorso descrittivo e valoriale e il linguaggio scientifico ed etico;
5. introduzione alla retorica (para-argomenti e canone retorico) [► **Fallacie, Deliberazione** 🌐];

6. illustrazione della griglia di analisi retorica [► **Griglia analisi retorica, Dispensa** 🌐];
7. introduzione alla stesura di un *paper* e di un poster [► **Paper-Peer review, Poster** 🌐];
8. le caratteristiche della comunicazione bioetica divulgativa [► **Risultati ricerca** 🌐];
9. i modelli metodologici del *problem solving* [► **Problem solving** 🌐];
10. introduzione al concetto di deliberazione [► **Deliberazione** 🌐].

Le tappe sopra esposte possono rientrare in moduli prevedibili nella programmazione disciplinare di Filosofia, con eventuali ulteriori approfondimenti, o essere gestibili anche da docenti di altre discipline, utilizzando il materiale protocollato del **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica**.

La parte laboratoriale

Pars destruens
e pars
construens

La fase istituzionale/grammaticale, contraddistinta dai moduli e dagli insegnamenti illustrati in precedenza, diventa preparatoria per l'attività di Laboratorio vera e propria che è identificata da uno specifico protocollo, il quale implica una **pars destruens** e una **pars construens**:

- la **pars destruens** prevede che gli allievi individuino gli errori della comunicazione divulgativa, applicando la tabella di analisi retorica e le informazioni scientifiche acquisite sui materiali forniti dall'insegnante o raccolti dai discenti sulla base delle indicazioni dei docenti:
- nella **pars construens** gli studenti hanno il compito di elaborare diversi modelli di comunicazione bioetica che siano il frutto delle competenze acquisite nella fase istituzionale/grammaticale e nella *pars destruens* del lavoro del Laboratorio.

La parte laboratoriale può prendere avvio nel momento in cui si organizza il gruppo studenti a disposizione in sottogruppi identificati nella loro identità professionale: redazione di giornale, team di ricerca scientifico e bioetico, gruppo di consulenza...

Nella fisionomia delle simulazioni e dei giochi di ruolo o in quella dei gruppi di ricerca, gli alunni si devono comunque misurare con un *project work* che sia caratterizzato da processi decisionali che portino ad esiti e prodotti condivisi, il risultato di procedure deliberative concordate, come da protocollo del Laboratorio.

Non si deve dimenticare infatti che imparare a deliberare correttamente è una competenza che rientra nel quadro formativo complessivo del percorso di istruzione secondaria e che si inserisce nel profilo del cittadino attivo, in un contesto di cittadinanza scientifica.

Uno degli aspetti significativi della pratica simulativa o dei gruppi di ricerca è infatti che i ragazzi si devono confrontare, per concordare il modello della comunicazione bioetica da proporre, in processi deliberativi consapevoli e competenti.

Per facilitare il processo di simulazione, nelle sue finalità valutative, può essere recuperata la **procedura del gioco** del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica, che prevede regole, punteggi e carte da gioco [► **Gioco bioetica** 🌐].

Il prodotto finale, ossia i diversi modelli comunicativi elaborati dai ragazzi, può essere descritto attraverso diverse modalità:

- a. presentazione in powerpoint;
- b. pagina di un giornale divulgativo;
- c. *paper*;
- d. poster;
- e. conferenza/convegno/workshop;
- f. prodotto multimediale.

L'argomento scientifico individuato per il Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica potrebbe anche riguardare una specifica linea di ricerca di un centro di ricerca o di una azienda, che rientrano nell'area della biomedicina o impegnati nello sviluppo sostenibile, per i quali il prodotto comunicativo realizzato dagli allievi può essere pensato come consulenza da utilizzare anche in attività di stage o di alternanza scuola-lavoro.

Lo studente-
formatore

Nell'ottica laboratoriale si inserisce inoltre la possibilità per gli studenti formati di formare a loro volta, realizzando piattaforme di *e-learning* e giochi didattici, o attraverso la partecipazione come relatori a convegni e conferenze o come coordinatori di laboratori didattici in festival della scienza.

La consapevolezza didattica dei discenti si può esprimere anche per mezzo della scrittura di *paper* che si occupino di didattica della bioetica.

Le applicazioni curricolari ed extracurricolari

Il modello del **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** può essere applicato in diversi contesti programmatici:

- attività curricolare;
- attività extracurricolare;
- attività di formazione per docenti.

Nell'**attività curricolare** si prevedono:

- a. programmazioni disciplinari;
- b. programmazioni interdisciplinari;
- c. progetti dipartimentali;
- d. progetti di stage e alternanza scuola-lavoro.

Nelle **attività extracurricolari** si prevedono:


- a. percorsi di eccellenza pomeridiani o mattutini;
- b. percorsi di approfondimento pomeridiani (corsi monografici);
- c. percorsi di *learning week* (Progetto regionale della Lombardia).

Nelle **attività di formazione per docenti** si prevedono:

- a. percorsi di condivisione del metodo del Laboratorio per docenti dei diversi assi disciplinari dell'Istituto;
- b. percorsi di formazione per docenti appartenenti ad una rete di scuole.

Attività curricolare

a. La Filosofia nei Licei

Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** può diventare un modello che contraddistingua la programmazione disciplinare di Filosofia con una collocazione annuale o in una prospettiva triennale (secondo biennio e ultimo anno) [► **PL Filosofia** 

Insegnare la Filosofia secondo modalità laboratoriali e secondo una didattica per problemi vuol dire far acquisire all'allievo alcuni strumenti disciplinari da utilizzare in modo competente nella successiva realizzazione di lavori di progetto.

Significa quindi per i docenti pensare alla “prova esperta” che dovrà essere affrontata e al lavoro progettuale richiesto, sui quali si innescherà la selezione dell'apparato strumentale disciplinare.

Il prodotto finale deve essere accompagnato nell'allievo dalla consapevolezza dell'efficacia delle competenze acquisite in prestazioni che contribuiscano all'interpretazione di esperienze che riguardano l'attualità scientifica, sociale e produttiva.

Gli strumenti disciplinari vanno selezionati sulla base della specificità sia del programma previsto nell'anno in corso, sia della possibilità di implementare anche aree di insegnamento quali la Bioetica e la Cittadinanza e Costituzione.

Per una efficacia operativa si propone di suddividere l'anno in due parti: una denominata **istituzionale** e l'altra **monografica**, come si evince dai piani di studio proposti di seguito.

Nella fase istituzionale si selezionano i nuclei tematici che consentono poi la realizzazione di un percorso di approfondimento progettuale su una o più delle etiche applicate di cui si occupa il Laboratorio.

In terza l'etica applicata che sarà approfondita è la bioetica speciale, in quarta la bioetica globale (etica della natura) e in quinta la neuroetica e la roboetica, coerentemente con i percorsi di apprendimento dell'area scientifica e per favorire una prospettiva interdisciplinare.

Nella parte istituzionale, che a seconda della organizzazione delle diverse scuole può coincidere con il primo trimestre o quadrimestre, l'attenzione sarà diretta a tre aree prioritariamente, facendo emergere attraverso di esse la grammatica di orientamento della filosofia antica, moderna e contemporanea: Filosofia della scienza, Filosofia dell'etica, Filosofia della natura.

Ogni piano di lavoro annuale inoltre farà spazio all'angolo della “cittadinanza attiva” anche nella parte istituzionale, con moduli specifici dedicati alla filosofia politica propria della storia della filosofia antica, moderna e contemporanea.

L'attenzione al metodo diventa il filo conduttore che attraversa le tre aree.

Primo anno del secondo biennio (v. pag. 35) [►PL Filosofia3 🌐]

Parte istituzionale: i modelli e i metodi della scienza antica; la filosofia pratica di Democrito, Platone e Aristotele; i modelli di natura nella filosofia antica e medioevale (Scuola di Mileto, Pitagorici, Fisici pluralisti, Atomisti, Platone (Timeo), Aristotele, Epicureismo, Stoicismo, S. Tommaso d'Aquino, Scuola di Chartres).

Parte monografica: la grammatica della filosofia dell'etica e della filosofia della scienza; introduzione alle etiche applicate con un approfondimento dedicato alla bioetica e alla retorica secondo il protocollo introduttivo del Laboratorio. Si farà seguire a tutto ciò il progetto laboratoriale sviluppato su un tema specifico che rientri nella bioetica speciale (test genetici online, cellule staminali, Ogm).

Secondo anno del secondo biennio (v. pag. 47) [►PL Filosofia4 🌐]

Parte istituzionale: i metodi della scienza moderna (Bacone, Galilei, Newton, Hume, Kant); i modelli della natura pampsichista (la filosofia della natura medioevale e rinascimentale a confronto) e meccanicista (Cartesio, Spinoza) a confronto; le proposte etiche degli empiristi e dei razionalisti; la filosofia della natura di Schelling e la filosofia dello spirito oggettivo di Hegel.

Parte monografica: filosofia dell'etica e della scienza moderna; filosofia dell'azione; filosofia della natura moderna; filosofia politica e introduzione alla bioetica globale. Si realizza il progetto laboratoriale, utilizzando l'apparato strumentale introduttivo, qualora non sia già stato proposto in terza, sui temi della filosofia ambientale (energie rinnovabili).

Anno conclusivo (v. pag. 57) [►PL Filosofia5 🌐]

Parte istituzionale: rispettando le linee guida nazionali e garantendo la grammatica filosofica della contemporaneità si possono affrontare la sinistra hegeliana (Feuerbach e Marx), Schopenhauer (la via etica), Kierkegaard (il modello di vita etico), Positivismo (Comte), Freud e la psicoanalisi (il problema epistemologico), Nietzsche (la critica dello scientismo) e Bergson (il tentativo di una sintesi tra spiritualismo e positivismo).

Parte monografica: epistemologia contemporanea; filosofia dell'etica contemporanea; filosofia dell'ambiente; filosofia della mente; Intelligenza artificiale forte e debole; neuroetica e roboetica. Il progetto laboratoriale può coincidere con il percorso pluridisciplinare che gli allievi devono presentare all'Esame di Stato. L'insegnante può decidere di recuperare e approfondire anche le altre etiche applicate affrontate negli anni precedenti, sulla base delle urgenze formative.

b. Programmazioni interdisciplinari






Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** si predispose a programmazioni interdisciplinari, che possono coinvolgere non solo l'area delle scienze integrate ma anche Informatica, Lettere, Lingua straniera, Disegno e tecnologia, Diritto e Religione.


La scelta del nucleo tematico e successivamente dell'argomento da condividere come approfondimento all'interno di ogni Consiglio di classe diventa strategico per organizzare l'impianto del Laboratorio.

Saranno forniti, a tale proposito, alcuni esempi di applicazione del metodo della comunicazione bioetica a partire non solo da specifici temi corrispondenti alla programmazione ordinaria e straordinaria dell'area scientifica ma che rientrano anche in nuclei tematici di snodo nella programmazione del secondo biennio e dell'ultimo anno, quali salute/malattia, natura, naturale/artificiale, energia, sviluppo sostenibile, materia, metodo, linguaggio, comunicazione, e che rimandano ad alcuni aspetti scientifici di rilevanza quali le biotecnologie, la biomedicina, la ricerca nell'ambito delle energie rinnovabili, la neuroscienza, la robotica, l'intelligenza artificiale, le nanotecnologie.

Un percorso formativo che punti sulla spendibilità strumentale e sulla aderenza all'attualità tecnico-scientifica, ma anche più semplicemente alla comprensione di una quotidianità che si rinnova grazie all'implementazione di risultati di nuove discipline scientifiche o di rami della ricerca scientifica applicata e della tecnologia, non può non fornire agli studenti le competenze per comprendere autonomamente le finalità e le conseguenze culturali e pratiche di tale realtà.

I protocolli didattici sui quali si è concentrata la sperimentazione riguardano argomenti circoscritti, scelti anche sulla base di una urgenza di cronaca scientifica e sociale:

- test genetici online [► [Test genetici online](#) ];
- cellule staminali [► [Cellule staminali](#) ];
- Ogm [► [Ogm](#) ];
- energie rinnovabili, con particolare attenzione alle biomasse [► [Scuola 21 - Energia](#) ];
- neuroetica e roboetica [► [Neuroetica](#) ].

Il percorso progettuale, che ha dato forma all'attuale modello della Comunicazione scientifica e bioetica, nasce nel 2007 da una borsa di ricerca dell'IFOM (Istituto per la Formazione Oncologica Molecolare) di Milano e dell'Ufficio Scolastico Regionale della Lombardia dedicata alla elaborazione di protocolli didattici sulla bioetica [► [Storia progetto, Storia progetto 1](#) ].

Il primo prodotto sono state 11 unità didattiche, ciascuna corrispondente ad un modulo autonomo, che il docente di Filosofia, da solo o collaborando con i colleghi dell'area scientifica, può utilizzare per affrontare la bioetica sempre tenendo conto sia dell'aspetto introduttivo-grammaticale che di quello laboratoriale, avendo come area applicativa le malattie rare e in particolare modo l'anemia falciforme, in una ottica che pone la "fenomenologia terminologica" (una ricerca complessiva sui termini cardine della comunicazione bioetica specialistica e divulgativa) alla base del percorso.

Al di là dei contenuti, in una programmazione interdisciplinare di Consiglio di classe quello che deve emergere è una piattaforma di competenze trasversali che si vogliono far acquisire agli studenti utilizzando i diversi contributi disciplinari, alla luce di un "progetto di ricerca" comune da realizzare entro la fine dell'Anno Scolastico, che utilizzi il protocollo del Laboratorio come guida.

La condizione di privilegio sarebbe che prima di applicare il paradigma del Laboratorio tutti i docenti coinvolti si siano impossessati del profilo metodologico, per aver ben chiaro in ogni momento come si evolverà il lavoro anche quando ognuno affronterà un aspetto disciplinare.

Ove non fosse presente l'insegnante di Filosofia, la parte introduttiva del Laboratorio, quella riguardante la bioetica, la comunicazione scientifica e bioetica e la retorica, può essere gestita dall'insegnante di Lettere o da un insegnante dell'area scientifica, utilizzando il materiale a disposizione.

c. Progetto dipartimentale, stage e progetti di alternanza scuola-lavoro

Con la nuova organizzazione per dipartimenti prevista negli istituti scolastici il Laboratorio può essere pensato come un progetto di dipartimento nelle sue ipotizzabili declinazioni: scientifico, delle scienze integrate, di alternanza scuola-lavoro o altro.

L'applicazione del Laboratorio in un percorso di stage e/o alternanza scuola-lavoro è possibile solo dopo che i ragazzi avranno acquisito le competenze del Laboratorio e saranno in grado di applicarle, autonomamente, ad una qualsiasi richiesta di consulenza aziendale interessata alla comunicazione sostenibile.

Ciò significa anche che il percorso tracciato dal Laboratorio può diventare l'impalcatura di una programmazione curricolare che preveda l'esperienza di alternanza scuola-lavoro e quindi uno scambio strutturato tra proposte territoriali e scuola, con particolare attenzione agli ambiti interessati alla comunicazione bioetica e sostenibile.

Un coinvolgimento del Collegio docenti potrebbe far prevedere una particolare caratterizzazione di un Liceo scientifico, opzione delle scienze applicate, puntando sulla specifica formazione di una nuova figura professionalizzante, quella del comunicatore scientifico esperto di etiche applicate e di pratiche deliberative.

A tale proposito e nell'ottica della contestualizzazione e legittimazione legislativa di progetti come quello del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica, vale la pena ricordare alcuni riferimenti normativi.³

Attività extracurricolare

Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** può essere utilizzato per organizzare percorsi di eccellenza o di approfondimento pomeridiani per allievi.

Le ore minime per la sua realizzazione completa sono quattro, con svolgimento continuativo o suddiviso in due pomeriggi, di due ore ciascuno.


³

- **D.Lgs 297/94, art. 7:** compito del Collegio docenti è la programmazione dell'azione educativa al fine di adeguare i programmi d'insegnamento alle specifiche esigenze ambientali e il coordinamento interdisciplinare.
- **D.P.R. 275/99, art. 7, comma 6:** nell'ambito di progetti di rete è prevista l'istituzione di laboratori finalizzati alla ricerca didattica e alla sperimentazione, alla formazione del personale in servizio.
- **D.P.R. 275/99, art. 9:** ampliamento della possibilità formativa con discipline e attività alternative.
- **D.Lgs 165/2001, comma 6 dell'art. 25:** compito del Dirigente Scolastico è quello di valorizzare le risorse umane, promuovendo la realizzazione di un progetto.
- **D.Lgs 165/2001, comma 3 dell'art. 25:** compito del Dirigente è quello di promuovere la qualità dei processi formativi attraverso la collaborazione delle risorse culturali, sociali ed economiche del territorio.

L'articolazione più opportuna del percorso laboratoriale prevede sei incontri della durata di tre ore ciascuno: sei ore dedicate alla parte introduttiva, sei alla *pars destruens*, delle quali tre alla costruzione di un database e all'analisi quantitativa e tre all'analisi qualitativa, e sei alla *pars construens* e alla realizzazione di un prodotto.

L'efficacia del Laboratorio è stata sperimentata anche in seminari *full day*, divisi in due parti: al mattino quella introduttiva e grammaticale, al pomeriggio quella del *project work*.

La didattica dei "Laboratori di eccellenza"

Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** è un esempio di "Laboratorio di eccellenza" prevedibile in qualsiasi realtà scolastica a seconda delle specificità d'Istituto [► [Lab_eccellenza](#) ].

Sono laboratori all'interno dei quali si sviluppano una didattica di eccellenza, tematiche di eccellenza e una strumentazione anche intesa come metodologia di eccellenza.

I punti di forza

I punti di forza della didattica laboratoriale di eccellenza sono i seguenti:

- didattica innovativa che usa la metodologia della ricerca scientifica applicata;
- successi scolastici degli allievi nell'attività ordinaria e nel confronto con il mondo dell'istruzione accademica;
- utilizzo curricolare/extracurricolare;
- collaborazione e scambi con altri Istituti del territorio;
- esempi di futuri dipartimenti interdisciplinari;
- identità interdisciplinare delle attività proposte.

L'eccellenza è rappresentata dalla possibilità di fare ricerca dentro la scuola su tematiche che afferiscono sì al piano di studi proposto dall'Istituto, ma anche ad ambiti che appartengono alla ricerca avanzata su determinati temi anche di frontiera, intendendo con questo termine qualcosa di difficile collocazione disciplinare, come possono essere la bioetica, l'etica ambientale, le nanotecnologie, le biomasse, la sicurezza...

I laboratori sono retti da commissioni scientifiche composte da docenti che accettano di impegnarsi anche in attività di ricerca didattica oltre che di ricerca applicata su specifici settori, portando avanti percorsi condivisi con centri di ricerca e Università, invertendo anche la matrice dello sviluppo della conoscenza che vede gli Istituti scolastici come promotori di innovazione e di linee di ricerca.

È vero che in tali realtà laboratoriali gli studenti acquisiscono appieno la figura di studente-ricercatore impegnato in progetti di gruppo, con la possibilità di affinare ulteriormente le competenze acquisite nell'ordinarietà, ma è altrettanto vero che, coinvolti in un percorso progettuale che richiede creatività, spirito di iniziativa e una massiccia operosità, anche i ragazzi spesso poco impegnati nell'ordinarietà possono essere recuperati nella loro motivazione allo studio.

Le finalità

La didattica dei Laboratori di eccellenza ha come finalità:

- consentire agli studenti di affrontare approfondimenti strutturati sui temi di attualità scientifica, tecnologica ed etica;

- consentire il recupero motivazionale di allievi che ricevono stimoli nuovi nell'attività di ricerca dei Laboratori;
- fornire strumenti di apprendimento.

Le attività dei Laboratori di eccellenza sono previste al pomeriggio, nella forma di corsi di perfezionamento annuali, con libera adesione da parte degli allievi di un Istituto.

In ogni Laboratorio devono essere previste tutte le tappe di un lavoro di ricerca: dalla individuazione dei materiali, alla problematizzazione del tema, alla applicazione consapevole di un metodo sino alla raccolta e lettura dei risultati.

Istituire nelle scuole Laboratori di eccellenza significa anche permettere ai ragazzi di scegliere tra diverse linee di ricerca da approfondire oltre che garantire loro un rapporto diretto con le Università, le aziende e i centri di ricerca, tale da realizzare un curriculum verticale, con realtà formative post-diploma.

Non solo, gli allievi possono anche essere stimolati a rendere trasferibili dal punto di vista didattico i percorsi del loro lavoro in collaborazione con gli insegnanti-tutor.

Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** è nato come laboratorio di eccellenza, il cui modello organizzativo ha consentito la nascita nell'ISIS G. Natta di Bergamo di altri tre laboratori di eccellenza che afferiscono ad aree tecnico-scientifiche pertinenti con la specificità dell'Istituto, che sono: laboratorio di microscopia elettronica, laboratorio di ricostruzione molecolare, laboratorio solare-termodinamico.

Il **Laboratorio di bioetica** è diventato poi un modello didattico che è entrato nella curricularità nelle ore di Filosofia, così come illustrato nelle pagine precedenti, e nella programmazione interdisciplinare del triennio del Liceo scientifico tecnologico e del Liceo scientifico opzione scienze applicate, dimostrazione dell'efficacia, nella scuola, anche di una "didattica deduttiva": la didattica ordinaria implementa la didattica di eccellenza, che ne diventa la cifra formativa e orientativa.

Corsi di formazione per docenti

Il protocollo del **Laboratorio** può diventare anche il contenitore di un corso di aggiornamento per docenti su come realizzare:

1. percorsi di insegnamento della bioetica;
2. percorsi di didattica integrata tra area scientifica e area umanistica;
3. percorsi laboratoriali interdisciplinari che si basino su prove esperte preconfezionate.

Le modalità applicative e organizzative possono essere mutuare dai format delle attività extrascolastiche dedicate agli studenti.

Le finalità del corso

Le finalità del corso sono:

- fornire gli strumenti per favorire una didattica integrata;
- offrire un modello laboratoriale con il quale la scienza si inserisce in un quadro di riflessione etica e deliberativa;
- consentire agli insegnanti di utilizzare autonomamente il materiale didattico sperimentato e protocollato;

- fornire gli strumenti perché ogni docente sia in grado di costruire schede didattiche adatte alla propria realtà scolastica.

Criteria di utilizzo del materiale didattico

I materiali didattici relativi alle tematiche biomediche (test genetici online, cellule staminali e Ogm) sono specifici per l'introduzione di percorsi di insegnamento della bioetica nelle scuole secondarie di secondo grado in una ottica laboratoriale e interdisciplinare.

Con il progetto didattico sulle energie rinnovabili denominato “**Scuola 21. Energeticamente consapevoli**” si vuole proporre un impianto molto articolato di integrazione dell'area umanistica e scientifica, fornendo agli insegnanti gli strumenti per realizzare un percorso curricolare annuale o biennale dedicato all'educazione ambientale, estendibile a tutto il quadro disciplinare di un Consiglio di classe.

I materiali saranno completi anche di ipotesi di programmazioni disciplinari curricolari ed extracurricolari, con risorse per organizzare lezioni di Chimica, Religione e Biologia nel contesto del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica.

A seguire anche ipotesi di progetti di alternanza scuola-lavoro che si sviluppino nell'ambito dell'etica ambientale e più in generale della sostenibilità.

Il progetto “Scuola 21. Energeticamente consapevoli”

La proposta di applicare il **Laboratorio della comunicazione scientifica e della bioetica** al tema delle energie rinnovabili, in particolare all'argomento delle biomasse, nasce nel contesto progettuale di un bando della Fondazione Cariplo del 2010, che aveva come obiettivo quello di valorizzare nelle scuole percorsi curricolari di educazione ambientale della durata biennale che coinvolgessero due Consigli di classi quarte e che potessero essere trasferibili in altre realtà scolastiche.

Il progetto [► **Scuola 21_a** 🌐] è stato scritto e sperimentato applicando, nella curricularità, la didattica per problemi, mettendo al centro la modalità della ricerca, utilizzando la certificazione delle competenze, inserendo l'alternanza scuola-lavoro e garantendo la realizzazione di una verticalità formativa con realtà post-diploma.

Il fulcro di tutta la progettazione è quello di condurre gli allievi a riflettere in modo competente sulla comunicazione sostenibile di temi specifici riguardanti le energie rinnovabili, applicando il modello del Laboratorio.

Le finalità del progetto

Nello specifico le **finalità del progetto** sono:

- creare un profilo di studente competente nell'ambito dei temi delle energie rinnovabili, negli aspetti scientifici, etici e comunicativi, oltre che culturali e geopolitici;
- creare un futuro cittadino in grado di intervenire in modo competente e consapevolmente nei contesti di dibattito sui temi delle energie e dell'ambiente, contribuendo a deliberazioni pubbliche;
- individuare strategie per il territorio nell'ambito della ricerca attiva.

Le fasi della progettazione si articolano in quattro azioni, declinabili in due anni scolastici: la documentazione, la problematizzazione, la sperimentazione e la diffusione sul territorio dei risultati della ricerca [► [Scuola 21_b](#) 🌐].

I nuclei tematici organizzatori sono: AMBIENTE, ENERGIA, SVILUPPO, SOSTENIBILITÀ, CITTADINANZA.

Il tema dell'energia, nucleo tematico che ha rappresentato il contesto di senso di partenza e la grammatica delle programmazioni disciplinari, è stato affrontato partendo da un aspetto specifico, quello delle energie rinnovabili.

Entrando ancora più nello specifico, tra le energie rinnovabili sulle quali attivare un percorso di ricerca scientifico sono state individuate le biomasse con l'intenzione di valutare la possibilità di trasformare oli in idrocarburi, attraverso lo studio e la sintesi di catalizzatori.

Si parte quindi da una questione scientifica legata al tema dell'energia rispetto alla quale sono indagati gli aspetti tecnico-scientifici (chimici, fisici e biologici), etici, comunicativi, giuridici e politici.

Su tale percorso progettuale è stata costruita la programmazione curricolare, portando tutti gli insegnanti a raccordarsi sulle modalità di approfondimento del tema oggetto di ricerca, secondo le specificità di ogni sapere ma condividendo la stessa metodologia di intervento (laboratoriale, procedere per problemi, affidare all'allievo il compito di condurre la ricerca).

La programmazione prevede l'intervento al mattino di professionisti ed esperti del tema che arricchiscono il profilo formativo delle classi.

Gli approfondimenti della ricerca sono stati articolati in attività laboratoriali pomeridiane, suddividendo gli allievi nei quattro Laboratori di:

- Chimica [► [Scuola 21_Chimica](#) 🌐];
- Biologia [► [Scuola 21_Biologia](#) 🌐];
- Comunicazione scientifica e bioetica [► [Scuola 21_comunicazione bioetica](#) 🌐];
- Religione [► [Scuola 21_Religione](#) 🌐].

Attorno al progetto è stata costruita una nuova macchina organizzativa didattica che ha la seguente fisionomia, partendo dal vertice:

- gruppo progettuale, costituito dagli insegnanti ideatori della ricerca e del progetto;
- tavolo tecnico-scientifico, formato dal gruppo progettuale, dal Dirigente Scolastico, dalla componente amministrativa della scuola, nella figura del Direttore dei Servizi Generali ed Amministrativi, da una rappresentanza della componente genitori e studenti delle due classi, dai docenti coinvolti nei Laboratori di approfondimento, dai partner del progetto (aziende, centri di ricerca e studio e associazioni);
- Consigli di classe coinvolti.

L'organigramma sopra illustrato permette di sperimentare una didattica innovativa contraddistinta dalla co-progettazione del percorso progettuale con studenti e genitori che, attraverso gli incontri del tavolo tecnico-scientifico, non solo acquisiscono i meccanismi formativi della scuola, ma contribuiscono a renderli sempre più idonei ad un patto formativo globale.

Il progetto Scuola 21 e il Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica

Oltre a seguire la programmazione disciplinare prevista già per la classe quarta secondo le modalità illustrate nei precedenti paragrafi, con approfondimenti relativi all'etica applicata della bioetica globale e allo sviluppo dei nuclei tematici dell'ambiente, della natura, della sostenibilità e della cittadinanza, il lavoro di ricerca si sviluppa secondo il protocollo.

Pars destruens: sono stati raccolti tutti gli articoli dedicati, nell'anno 2011, ai temi delle energie rinnovabili, con particolare attenzione al tema delle biomasse di due testate locali, un quotidiano, L'Eco di Bergamo, e un periodico, Bergamo SOStenibile [► [Scuola 21_materiali](#) 🌐].

I materiali raccolti sono stati sistematizzati utilizzando una tabella di analisi retorica studiata e realizzata dagli studenti, adattabile all'argomento oggetto di ricerca.

La griglia di analisi retorica ha ispirato la creazione di un database che ha consentito agli studenti l'elaborazione dell'analisi quantitativa del materiale.

L'analisi quantitativa è stata seguita da quella qualitativa, con la quale sono stati identificati i para-argomenti degli articoli e gli *idola* del linguaggio.

Per la realizzazione di questo secondo livello di indagine gli allievi hanno potuto utilizzare gli approfondimenti, a cura di un'esperta esterna ma gestibili anche da un docente interno, relativi alle rappresentazioni sociali caratterizzanti la comunicazione divulgativa sui temi delle energie rinnovabili.

Pars construens: gli allievi elaborano un proprio modello di comunicazione sostenibile dei temi in oggetto adattandolo e trasmettendolo al territorio, con la possibilità di esercitare il ruolo di formatori.

La pars construens è arricchita da quella denominabile "azione 4" che prevede di:

1. elaborare modelli comunicativi divulgativi per il territorio;
2. scrivere *paper* sul percorso didattico e di ricerca svolto;
3. elaborare interventi di formazione sul territorio;
4. elaborare una piattaforma di *e-learning* sul modello di ricerca sperimentato.

Una comunicazione sostenibile per le aziende. Un esempio di applicazione del Laboratorio

Il progetto didattico della "Comunicazione sostenibile per le aziende" [► [Learning week](#) 🌐], che si inserisce nel programma regionale di *learning week*, ha come **finalità** di far acquisire agli allievi delle scuole superiori un modello di analisi della comunicazione sostenibile elaborato dall'ISIS G. Natta in collaborazione con l'IFOM di Milano e la scuola di dottorato in "Foundations of the Life Sciences and Their Ethical Consequences" (Folsatec), programma presente nella Scuola Europea di Medicina Molecola-

re (SEMM) di Milano, in collaborazione con l'Università di Milano, che dovrà essere applicato e quindi messo alla prova su una specifica esigenza divulgativa delle linee di ricerca e/o degli ambiti produttivi, di una azienda del territorio.

L'azienda di riferimento, che ha già sperimentato la proposta didattica, è stata l'**Italce-menti Group** e il prodotto sul quale gli studenti hanno costruito una consulenza nel campo della comunicazione sostenibile, strategico per il gruppo, è il cemento "mangia smog" (*smog-eating*) o TX Active.

Il modello di comunicazione che utilizzeranno i discenti prevede l'acquisizione di strumenti scientifici, etici, retorici e deliberativi per orientarsi in modo competente di fronte ai diversi prodotti comunicativi previsti dalle aziende che hanno nella propria *mission* l'obiettivo dell'impatto zero e della comunicazione sostenibile.

Una delle figure prefigurabili nel futuro produttivo è quella di tecnici in grado di elaborare comunicazioni consapevoli non solo degli aspetti scientifico-tecnologici, ma anche di quelli etici, retorici, deliberativi e aziendali; di liceali quindi in grado di professionalizzarsi nel settore della comunicazione sostenibile aziendale.

L'orientamento si misurerà sulla capacità degli studenti di costruire comunicazioni eticamente sostenibili per una azienda che presenterà la necessità di comunicare al territorio, secondo specifici criteri etici, un proprio prodotto o linea di ricerca.

I ragazzi mostreranno così le loro specifiche competenze – da non confondere con quelle degli addetti agli uffici stampa ordinari – mettendole a disposizione di realtà aziendali che ne sono ancora prive.

La **figura professionale** che deve emergere è quella dell'esperto in comunicazione scientifica/aziendale con competenze specifiche non solo nel campo tecnico-scientifico, ma anche in quello etico, retorico (tecniche per costruire le corrette argomentazioni), giuridico e deliberativo.

Il **ruolo dell'azienda** non è solo quello di dare una consegna specifica agli allievi, con la richiesta di un progetto fattibile in termini di comunicazione sostenibile, ma anche quello di far conoscere agli studenti una realtà aziendale, con interventi di tutoraggio, arricchendo gli allievi di competenze nuove e migliorative il nuovo profilo professionale.

Il percorso proposto consente agli studenti di Istituti tecnici, dei Licei e degli Istituti professionali di capitalizzare una esperienza formativa finalizzata ad arricchire, con competenze nell'ambito della comunicazione sostenibile, il proprio curriculum, oltre a rendere possibile la sperimentazione di un laboratorio interdisciplinare.

Per gli insegnanti che partecipano alla *learning week* c'è l'opportunità di apprendere un modello didattico laboratoriale che consente l'acquisizione e applicazione di competenze trasversali tra i diversi assi culturali, competenze di Cittadinanza attiva e competenze nell'ambito delle tematiche di tutela ambientale, oltre a fornire esempi di progetti formativi da utilizzare nell'ambito di percorsi di stage o di alternanza scuola-lavoro.

Le aziende, sulla base del successo del modello che sarà proposto, potrebbero ricorrere a quelle specifiche professionalità della scuola per consulenze in materia.

Le competenze che i ragazzi si troveranno ad acquisire spaziano da quelle tecnico-scientifiche a quelle etiche, retoriche, giuridiche, deliberative, informatiche, econo-

niche, sino ad arrivare a quelle relative alle diverse forme di comunicazione e a quelle organizzative e relazionali; non solo, gli allievi avranno la possibilità di sperimentare le **dinamiche del formatore** nei confronti di professionisti già inseriti in realtà produttive.

Il **modello laboratoriale** adottato sarà una sintesi di momenti di formazione con esperti della comunicazione scientifica, di argomentazioni etiche, di processi deliberativi, di economia, della territorialità e delle dinamiche aziendali, di simulazioni di dibattiti deliberativi, di lavori progettuali e di visite aziendali informative, con particolare valorizzazione di *problem setting, problem solving, project work, team working...*

Le **molteplici componenti** del modello della comunicazione sostenibile e la loro applicazione consentono all'allievo di sviluppare atteggiamenti di crescita contemporaneamente personale e professionale, in termini di responsabilità, consapevolezza etica e giuridica, di cittadinanza attiva, ma anche di **ricerca di percorsi formativi orientanti**.

La **cittadinanza attiva** si traduce nella capacità di contribuire alla diffusione di buone pratiche nell'ambito dello sviluppo sostenibile, con una funzione divulgativa e operativa, e di affermare competenze professionali nuove e utili per favorire l'emergere di strategie eccellenti per la salute del sistema socio-economico della propria regione.

Quella del "comunicatore sostenibile" è una professione che può essere spesa non solo in molteplici ambiti lavorativi ma anche nelle nuove sfide di produttività sostenibile (*green jobs*).

La specificità del percorso di *learning week* che si propone è quella di far emergere anche la possibilità di formazioni specialistiche per gli allievi del Liceo, che si troverebbero a ricorrere alle conoscenze teoriche acquisite nei percorsi curricolari come paradigmi strumentali e professionali.

Entriamo, anche per questo contesto progettuale, nello specifico dell'applicazione del modello del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica.

Pars destruens: raccolta di tutti gli articoli del quotidiano cittadino che hanno affrontato il tema "TX Active"; costruzione di una tabella di analisi retorica per sistematizzare il materiale; analisi quantitativa e qualitativa del lavoro, basato anche sui dati, che sono il risultato di interviste rivolte ad un campione di cittadini del territorio.

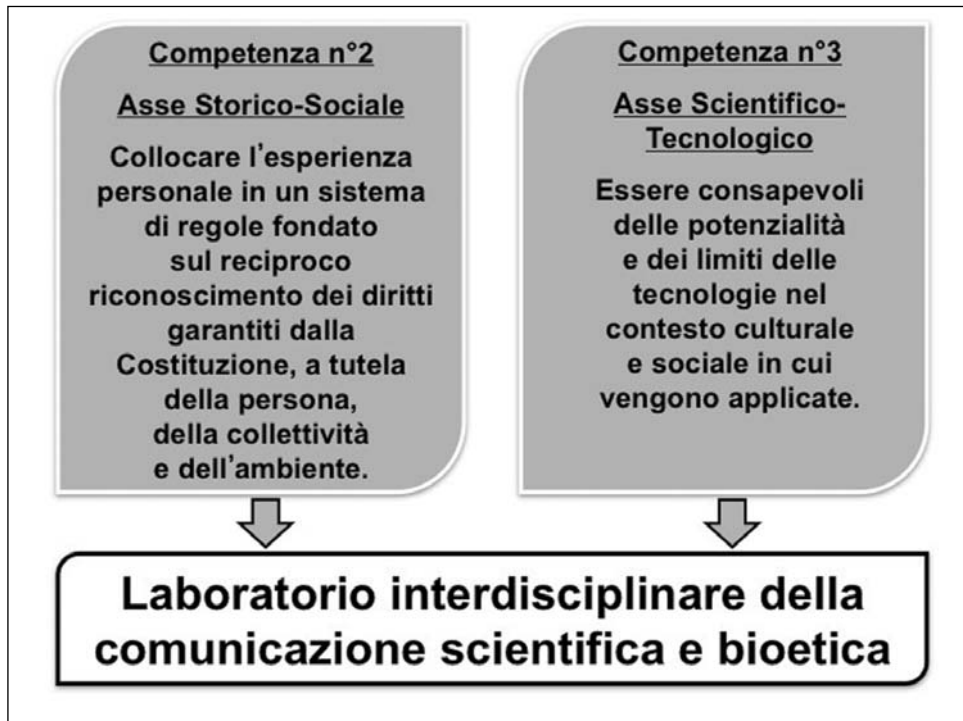
Studio delle modalità scelte dall'azienda per la diffusione comunicativa del prodotto.

Pars construens: costruzione di un modello di comunicazione sostenibile del prodotto, con particolare attenzione al profilo scientifico ed etico, da presentare all'azienda.

Valutazione delle competenze

Sia i moduli relativi agli argomenti biomedici che quelli dedicati in modo specifico alle tematiche ambientali sono strutturati con la finalità di far acquisire all'allievo competenze di Cittadinanza attiva, che saranno valutate secondo modalità e certificazioni identificabili attraverso modelli applicativi.

Una competenza “*si manifesta quando uno studente è in grado di affrontare un compito o realizzare un prodotto a lui assegnato, mettendo in gioco le sue risorse personali e quelle, se disponibili, esterne utili o necessarie. Naturalmente la natura del compito o del prodotto caratterizza la tipologia e il livello di competenza che si intende rilevare*” (D.P.R. n. 88 del 15 marzo 2010, art. 8, comma 3).



Competenze, abilità e conoscenze di riferimento

Le competenze Le competenze di riferimento sono:

- **comunicare** in diversi contesti utilizzando i codici appropriati;
- **acquisire ed interpretare l'informazione**;
- **divulgare** in modo competente i temi biomedici e della sostenibilità ambientale;
- **elaborare e realizzare** progetti per i laboratori tecnico-scientifici;
- **partecipare** in modo competente ad un processo deliberativo sui temi della biomedicina e della tutela ambientale;
- **fornire consulenze** nel settore della comunicazione sostenibile alle aziende;
- **individuare** connessioni e relazioni.

Le abilità Le abilità di riferimento sono:

- **usa una terminologia appropriata**;
- **sa analizzare il discorso**;
- **comunica con la scrittura**;
- **sa discutere, applicando le regole retoriche e deliberative**;

- sa rispettare, in un lavoro di gruppo o in un processo deliberativo i diversi punti di vista;
- utilizza i linguaggi scientifici, giuridici ed etici applicandoli ai temi dello sviluppo sostenibile;
- utilizza i diversi codici della comunicazione scritta e orale;
- costruisce argomentazioni corrette relativamente ai temi dello sviluppo sostenibile;
- riconosce gli errori di argomentazione utilizzati dagli interlocutori relativamente ai temi biomedici e della tutela ambientale (para-argomenti) in un contesto di simulazione di un dibattito deliberativo;
- è in grado di utilizzare i dati scientifici applicandoli ad un caso specifico, che richieda soluzioni operative;
- è in grado di gestire dalla progettazione, alla esecuzione, alla comunicazione, un percorso sperimentale di ricerca tecnico-scientifica;
- è in grado di comunicare gli esiti delle proprie proposte progettuali;
- costruisce argomentazioni corrette relativamente ai temi dello sviluppo sostenibile e biomedici, riconoscendo gli errori di argomentazione utilizzati dagli interlocutori relativamente ai temi della tutela ambientale (para-argomenti), partecipando a reali momenti deliberativi in contesti istituzionali;
- sa tradurre testi scientifici in lingua straniera;
- sa analizzare criticamente situazioni di dibattito deliberativo, che si svolgono nell'ordinaria attività istituzionale.

Le conoscenze Le conoscenze di riferimento sono:

- **conosce** il linguaggio e le argomentazioni della scienza e dell'etica, le tecniche argomentative e retoriche e le principali forme di deliberazione, i diversi codici della comunicazione, il linguaggio e le argomentazioni della bioetica speciale e globale, le tecniche di scrittura di un *paper* e di realizzazione di un poster, i principali metodi di *problem solving*;
- **conosce** la grammatica della bioetica e dell'etica ambientale e gli argomenti scientifici di riferimento;
- **conosce** le realtà aziendali sulle quali attiva percorsi di consulenza;
- **conosce** i principali sistemi di riferimento per la costruzione di un database e per la gestione di un sito.

I para-argomenti

Il **Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica** è attento a far emergere nell'ambito delle competenze di Cittadinanza attiva quelle specifiche relative alla deliberazione competente, che implica abilità nel campo dell'argomentazione ma anche abilità deliberative specifiche, il non possesso delle quali è segnalato anche da errori argomentativi (**para-argomenti**):

- giudicare, in un dibattito, gli interlocutori per quello che dicono, non per il proprio biografismo, evitando il para-argomento *ad personam*;

- rimanere sul tema del dibattito senza sviare su altre tematiche (para-argomento dell'uomo di paglia o *strawman*);
- privilegiare, nell'esporre le proprie ragioni, il piano razionale;
- esplicitare le autorità di riferimento e le fonti quando si sostiene un'argomentazione;
- non riprodurre un'argomentazione che è stata dimostrata fallace;
- quando si prende parola esporre la propria posizione, argomentandola in modo chiaro, fornendo dati verificati e verificabili, evitando di utilizzare termini generici (para-argomento del termine generico), utilizzando un linguaggio comprensibile e non sfruttando per avere la meglio l'ignoranza degli interlocutori (para-argomento *ad ignorantiam*);
- rispettare i tempi degli interventi;
- riconoscere che ogni interlocutore deve avere diritto di parola;
- riconoscere che tutti devono essere ascoltati ma dopo aver fatto il proprio intervento si deve stare in silenzio ed ascoltare l'intervento degli altri;
- rinunciare in una assemblea all'aggressività dialogica (para-argomento *ad baculum*).

Modalità di accertamento. Le prove esperte

Le modalità di accertamento delle competenze raggiunte dagli allievi devono passare attraverso le prove esperte che possono avere diverse fisionomie:

- simulazione di una redazione di giornale, nella quale si prevede il gioco di ruolo con l'obiettivo di affrontare lo studio di un tema specifico legato ad un tema biomedico o legato alle tematiche ambientali dal punto di vista della comunicazione divulgativa e specialistica, con la produzione di una proposta comunicativa competente dal punto di vista scientifico ed etico;
- simulazione di un gruppo di ricerca che ha l'obiettivo di elaborare modelli di comunicazione sostenibile;
- realizzazione di un progetto comunicativo o di consulenza comunicativa per centri di ricerca e aziende, in un contesto di stage o di alternanza scuola-lavoro;
- produzione di poster, presentazioni in powerpoint, *paper* e articoli divulgativi sui temi biomedici e della tutela ambientale con riferimenti etici;
- organizzazioni di workshop;
- organizzazione di Laboratori nei quali gli studenti abbiano il ruolo di formatori/tutor.

Uno degli obiettivi del processo valutativo è anche quello di far emergere nell'allievo la consapevolezza critica delle **difficoltà** di un progetto che si misuri con la costruzione di modelli di comunicazione sostenibile.

Cosa evidenziare del lavoro svolto?

- Il dibattito, le domande, le riflessioni, gli sforzi propositivi degli allievi sui temi bioetici adattati alle diverse modalità comunicative;
- l'impegno degli studenti nella competente elaborazione dei presupposti per una deliberazione pubblica corretta.

Si può parlare infine del valore formativo delle difficoltà:

- nella **applicazione degli strumenti della riflessione etica** (argomentazioni e linguaggi) in una comunicazione scientifica;
- nella **comunicazione di alcune tematiche scientifiche** con l'obiettivo di fornire ai lettori gli strumenti per una riflessione bioetica competente, rispettando le caratteristiche del piano descrittivo e valoriale del discorso;
- nella **elaborazione di nuovi modelli di comunicazione scientifica e bioetica** funzionali.


Modalità di certificazione delle competenze

La modalità di certificazione delle competenze prevede la possibilità di identificare per ogni competenza un punteggio che va da 1 a 5 punti, corrispondenti a diversi livelli (1 = basso, 2 = medio-basso, 3 = medio, 4 = medio-alto, 5 = alto).

La valutazione sarà esplicitata attraverso una griglia elaborata in due momenti distinti dell'anno, alla fine del primo trimestre e allo scrutinio finale, frutto delle valutazioni del Consiglio di classe, che si basa sia sulle prestazioni finali che sulle prove intermedie.

Oltre ai riferimenti specifici, una proposta di indicatori per valutare la prova esperta, dalla conduzione alla produzione finale, del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica può essere così articolata:

- aspetti progettuali (coerenza tra le diverse parti di un percorso di ricerca e rilevanza della proposta);
- aspetti metodologici (applicazione corretta dei diversi modelli di ricerca e del Protocollo del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica);
- aspetti organizzativi (efficacia nella gestione del materiale, dalla raccolta all'analisi e alla rielaborazione);
- consapevolezza della rete territoriale e del contesto di riferimento;
- trasferibilità e diffusione della proposta progettuale.

Per il progetto "Scuola 21. Energeticamente consapevoli" si può utilizzare una scheda di valutazione specifica per le competenze di Cittadinanza e Costituzione proposta dalla Commissione scientifica della Fondazione Cariplo e dall'USR della Lombardia, adeguata poi, dalla commissione scientifica dell'ISIS G. Natta, al progetto specifico dell'Istituto [► [Scuola21_valutazione competenze](#) ].

Dalla secondaria agli ITS

Il sistema formativo italiano, alla luce dell'introduzione nell'offerta formativa nazionale degli Istituti Tecnici Superiori di percorsi formativi di livello post-secondario paralleli ai percorsi accademici, che formano tecnici superiori nell'ambito delle aree tecnologiche strategiche e che hanno preso avvio con l'Anno Scolastico 2011-2012, dovrà dedicare una particolare attenzione alle modalità didattiche da realizzare all'interno di tali istituti che non si discostano anzi rafforzano il modello esposto nelle pagine precedenti (si veda, al riguardo, www.indire.it/its/).

Gli ITS, attraverso insegnamenti che caratterizzano un percorso post-diploma, devono privilegiare attività laboratoriali, relazioni con le aziende e modalità progettuali di acquisizione delle competenze da parte degli studenti.

Quale deve essere la fisionomia dell'insegnante idoneo a lavorare in un ITS, al di là delle indicazioni che stabiliscono che ci debbano essere contemporaneamente accademici, docenti di scuola superiore e professionisti del mondo del lavoro?

La fusione delle tre figure sopracitate: un esperto di didattica laboratoriale, con conoscenze nell'ambito della ricerca e con la capacità di rendere operative abilità e conoscenze in un contesto professionale.

Per realizzare ciò si deve investire sulla ricerca didattica finalizzata alla realizzazione di protocolli utilizzabili nei percorsi ITS.

Il Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica è un esempio di una pratica didattica di sintesi tra le esigenze accademiche, professionali e metodologiche di un corso superiore, utilizzata nell'insegnamento della "Comunicazione scientifica" e di "Problem solving" nell'Istituto Tecnico Superiore "Nuove tecnologie per la vita" di Bergamo.



PROGETTI DI DIDATTICA INTEGRATA

Introduzione comune

L'attività del Laboratorio parte dal presupposto che sia necessario supportare l'insegnamento della scienza nelle scuole, fornendo agli alunni competenze anche nell'ambito della corretta comunicazione scientifica ed etica, per consolidare lo sviluppo della capacità di elaborare giudizi competenti ed autonomi.

I due momenti
del percorso

Gli allievi saranno guidati in un percorso costituito da **due momenti**.

Il **primo** prevede l'acquisizione delle basi per l'analisi e la costruzione della comunicazione scientifica e bioetica, sia divulgativa che specialistica, utilizzando gli strumenti forniti dalla retorica, intesa come l'arte che insegna a strutturare un'argomentazione (un ragionamento che tende a dimostrare una tesi persuasivamente), seguendo regole razionali, e da una conoscenza specifica delle caratteristiche del linguaggio scientifico ed etico.

Come indicato nel capitolo precedente, per affrontare tale parte gli insegnanti avranno a disposizione materiale introduttivo che fornirà loro la grammatica per comprendere la comunicazione bioetica e per analizzare lo stato dell'arte in Italia rispetto alla comunicazione specialistica e divulgativa dei temi approfonditi, utilizzando strumenti operativi quali *paper*, tabelle di analisi retorica, database e articoli di giornale in formato digitale.

Nel **secondo momento** gli studenti simuleranno i lavori di una **redazione di giornale**, con il compito di affrontare uno specifico argomento di attualità, che sarà proposto loro nell'ambito della **biomedicina** e della **biodiversità**.

L'obiettivo per gli allievi è elaborare, usando gli opportuni e necessari processi deliberativi e le indicazioni grammaticali acquisite in precedenza, un prodotto che riassume le linee guida che il gruppo avrà identificato rispetto ad una corretta comunicazione scientifica divulgativa.

Nella fase simulativa (gioco di ruolo) gli studenti dovranno discutere sulle modalità di realizzazione di una pagina, dedicata ad un tema scientifico specifico, con conseguente stesura degli articoli, confrontandosi con le dinamiche di una discussione con finalità deliberative, che dovrà essere condotta rispettando alcuni principi.

Il prodotto
finale

La forma del prodotto finale può essere quella di:

1. un manifesto della comunicazione scientifica ed etica;
2. una pagina dedicata alla divulgazione del tema scientifico proposto;
3. un poster;
4. un *paper*.

I docenti di Filosofia avranno la possibilità di inserire il protocollo del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica nei piani di lavoro annuali, rispetto ai quali, qui di seguito, si propongono alcuni modelli. Per affrontare la parte istituzionale lo strumento di riferimento è il libro di testo.

Secondo biennio

Primo anno

Nuclei tematici: natura, vita/esistenza

<p style="text-align: center;">PARTE ISTITUZIONALE</p> <p>La parte istituzionale, contraddistinta dagli autori selezionati, sarà strutturata a partire dallo svolgimento storico del programma, con approfondimenti specifici sulle aree qui di seguito individuate.</p>	<p style="text-align: center;">PARTE LABORATORIALE</p>
<p style="text-align: center;">Storia della scienza</p> <p style="text-align: center;">La prima Accademia e la scienza del IV secolo (p. 346) La scienza greco-romana (p. 365) La Patristica e le scienze (p. 491) Gli Arabi e la scienza (p. 525) La logica medievale e gli sviluppi della scienza (p. 612)</p> <p>Ogni anno le lezioni di Filosofia possono essere caratterizzate dallo studio della storia della scienza, presupposto per creare la rete di relazione interdisciplinare con l'asse tecnico-scientifico, matematico, dei linguaggi e storico-sociale.</p>	
<p style="text-align: center;">FILOSOFIA DELLA NATURA</p> <p style="text-align: center;">Natura</p> <p>La ricerca del principio (p. 25) La riflessione sulla natura dopo Parmenide (p. 63) Platone. L'uomo e il cosmo (p. 216) Aristotele. La natura (p. 277) Epicuro. I principi fondamentali della dottrina fisica (p. 387) Lo stoicismo. L'incorporeo nella filosofia stoica (p. 396) S. Tommaso D'Aquino. Enti, essenze e atto d'essere (p. 565)</p>	<p style="text-align: center;">“La fenomenologia dei termini”</p> <p>Gli allievi vengono introdotti all'indagine relativa al significato delle parole e ai loro corretti utilizzi, evitando il para-argomento del termine generico. L'esercitazione si può svolgere sui termini già oggetto di riflessione nei materiali del Laboratorio, utilizzando anche le voci del dizionario filosofico proposto nel manuale: <i>essenza</i> (pp. 192, 288), <i>natura</i> (pp. 25, 95, 274), <i>retorica</i> (p. 121), <i>virtù</i> (p. 97), <i>virtù etica</i> (p. 294).</p> <p>Il protocollo introduttivo del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica.</p>

<p style="text-align: center;">FILOSOFIA MORALE Valore e bene</p> <p>Il destino dell'uomo nel pensiero greco arcaico (p. 79)</p> <p>Socrate. La consapevolezza etica (p. 134)</p> <p>Platone e l'idea del bene (p. 194)</p> <p>Aristotele. L'agire umano e la sua felicità (p. 291)</p> <p>La ricerca della felicità nelle filosofie ellenistiche (p. 428)</p> <p>S. Tommaso d'Aquino. Il fine dell'uomo e l'agire morale e politico (p. 576)</p>	<p>Introduzione al linguaggio e alle argomentazioni etiche.</p> <p>Definizione di etiche applicate e di bioetica.</p> <p>Scelta del tema sul quale lavorare: test genetici online, cellule staminali, Ogm Patata Amflora.</p>
<p style="text-align: center;">FILOSOFIA DEL METODO Argomentare</p> <p>Possibilità e limiti della conoscenza umana nella cultura arcaica (p. 44)</p> <p>Argomentare, confutare, persuadere: la dialettica nel pensiero arcaico (p. 116)</p> <p>Socrate. La ricerca e le sue forme: dialogo, ironia, maieutica (p. 131)</p> <p>Aristotele (pp. 263, 269)</p> <p>La logica medioevale (p. 612)</p>	<p>Studio del modello di indagine retorica del Laboratorio della comunicazione scientifica ed etica.</p> <p>Raccolta e sistematizzazione del materiale e successiva analisi retorica.</p>
<p style="text-align: center;">CITTADINANZA</p> <p>Cos'è la cittadinanza per i sofisti (pp. 96, 105), Platone (pp. 197, 207), Aristotele (p. 297), Epicurei (p. 391) e Stoici (p. 401).</p> <p>La cultura nel medioevo (p. 520), in particolare la parte dedicata alle lezioni universitarie (p. 536).</p>	<p>Esercitazioni sulle pratiche deliberative.</p> <p>Dopo aver studiato il canone retorico e i para-argomenti, si attiva la simulazione di una redazione di giornale secondo il protocollo del Laboratorio e rispettando le regole deliberative, per la creazione di un prodotto finale.</p>

Dalla biologia alla bioetica: test genetici online

Gli strumenti del Laboratorio:

- la mappa del metodo (etica/bioetica; argomentazione/dimostrazione; piano descrittivo/piano valoriale; il linguaggio morale e il linguaggio scientifico; la retorica; le argomentazioni scorrette (i para-argomenti);
- le definizioni;
- le tabelle di analisi retorica;

- le pratiche deliberative;
- gli errori della comunicazione divulgativa biomedica;
- la comunicazione scientifica (*paper*, poster);
- il sistema valutativo della scienza (*peer review*, *open peer review*).

Piano didattico

Piano scientifico/etico: analisi degli aspetti scientifici dell'argomento TEST GENETICI ONLINE, a partire dallo studio della comunicazione scientifica e bioetica.

Finalità: applicazione del modello laboratoriale della comunicazione bioetica all'argomento **test genetici online**.

Pars destruens: individuazione degli *idola* della comunicazione bioetica; analisi quantitativa e qualitativa della comunicazione divulgativa sul tema (materiale tratto da quotidiani e/o periodici raccolti secondo criteri di rilevanza sociologica), utilizzando la tabella di analisi retorica; analisi quantitativa e qualitativa del materiale raccolto (identificazione dei para-argomenti più diffusi; identificazione dei termini più usati e analisi del loro utilizzo).

Pars construens: simulazione della redazione di un giornale con l'obiettivo di giungere alla elaborazione di un modello di comunicazione divulgativa sul tema test genetici online secondo i parametri acquisiti; applicazioni delle regole argomentative e deliberative studiate.

Le **modalità di simulazione** possono essere regolamentate dal gioco di ruolo della comunicazione bioetica.

I **tre livelli di applicazione del modello:** programmazione curricolare interdisciplinare, programmazione extracurricolare (percorsi di eccellenza, di approfondimento), programmazioni dipartimentali, progetti di alternanza scuola-lavoro.

Il modello di un **piano di lavoro** per l'insegnamento della Filosofia nel primo anno del secondo biennio.

Scheda didattica

■ Argomento

Sono in crescita i siti che offrono test genetici per posta od online, per identificare paternità, origini (antenati) o la predisposizione a malattie.

■ Strumenti consultabili

Indirizzi dei siti: 23andMe, FamilytreeDNA, DNADirect.com, DNATraits, DNAArchive, navigenics.

■ Grammatica scientifica di riferimento

Genetica, citogenetica, immunogenetica, genoma, *screening* genetico, malattia multifattoriale, malattia monofattoriale, DNA, cromosomi, SNP, *microarray*, geni, geni Brca1 e Brca2, Corea di Huntington, consulente genetico, clonazione.

■ **Domande bioetiche**

- Qual è il reale valore scientifico di questi test?
- Ha senso richiedere un test genetico per identificare la predisposizione a patologie non curabili?
- È opportuno (giusto) rendere pubblici i risultati di un test genetico?
- È opportuno che i dati genetici conservati in banche dati condivise siano utilizzati per la ricerca?
- È giusto obbligare una persona a rendere noti ai propri familiari i risultati di un test genetico (per esempio, maggiore predisposizione di sviluppare un tumore al seno)?
- C'è un diritto a non sapere? Se sì, come deve essere tutelato chi lo esercita?
- I datori di lavoro hanno diritto a conoscere i risultati dei test genetici?
- Quali sono i rischi nei quali può incorrere chi riceve un esito positivo e un esito negativo ai test di suscettibilità genetica?
- È opportuno (giusto) fornire risultati di test genetici senza verificare il grado di conoscenza e consapevolezza del richiedente rispetto al loro significato, ai limiti, alle potenzialità e al loro grado di esattezza?
- Con quale significato è utilizzato il termine 'giusto' nella formulazione delle domande precedenti?
- Qual è la responsabilità di chi informa rispetto allo stato dell'arte dei test genetici online? Quali gli aspetti del tema da privilegiare?
- Nel processo decisionale che conduce a scegliere in modo informato e consapevole se effettuare o no un test genetico, quali sono le componenti conoscitive che devono essere garantite?

■ **L'angolo dell'argomentazione**

- Quali sono le argomentazioni a favore del test genetico online?
- Quali sono le argomentazioni utilizzate per bocciare il test genetico online?
- Quali sono gli argomenti fallaci utilizzati negli articoli analizzati?

■ **L'utilizzo delle parole**

Malattia, medicina predittiva, medicina preventiva, medicina personalizzata, suscettibilità, probabilità, predisposizione, diagnosi.

■ **La pratica comunicativa**

- Quali sono stati i limiti della comunicazione divulgativa relativa alla legittimità dei test genetici online?
- Quali sono le proposte per una comunicazione divulgativa che sia funzionale alla trasmissione di componenti decisionali relative al piano descrittivo dell'ambito tematico?

- È possibile elaborare un manifesto della comunicazione bioetica, che garantisca una formazione del lettore funzionale ad una decisione consapevole e informata, sia rispetto alla componente descrittiva che a quella valoriale? Quali sono le proposte?
- Quali sono i limiti della comunicazione in un dibattito pubblico che ha come fine l'elaborazione di una decisione condivisa?


■ I ruoli della redazione di giornale

Oltre a quelli individuati il docente può inserirne altri, indicando i ruoli e le competenze di riferimento: caporedattore, arbitro, esperto di biomedicina, esperto di bioetica, esperto di diritto, esperto di cronaca, esperto di cultura, esperto di economia e statistica, esperto di medicina, esperto di storia delle religioni, esperto di politica, paziente/caso clinico.

■ Siti consultabili

www.torinoscienza.it E ora che i test genetici sono alla portata di tutti?
www.airc.it/diagnosi-del-tumore/test-genetici.asp

■ La grammatica filosofica

Si rimanda ai piani di lavoro del primo biennio [► PL Filosofia3, PL Filosofia4 ].

■ Le discipline coinvolte

Scienze integrate, Lettere, Lingua straniera, Religione, Informatica, Diritto, Matematica, Sociologia, Disegno e tecnologia.

Materiali forniti [►]

- *Dispensa di introduzione alla bioetica*
- *Ppt per svolgere le lezioni in classe sulla bioetica, le argomentazioni e i para-argomenti*
- *Ppt sul paper*
- *Ppt sul poster*
- *Ppt sul sistema di peer review*
- *Paper sui test genetici online*
- *Ppt di traduzione concettuale del paper*
- *Tabella di analisi retorica*
- *Esempi di para-argomenti*
- *Campione di articoli di giornale scannerizzati e tabella con database*
- *Esempio di analisi retorica applicata a due articoli*
- *Alcuni esempi di materiali prodotti*

Lo stesso modello dei test genetici online può essere applicato anche ai temi delle cellule staminali e degli Ogm.

La ricerca sulle cellule staminali

Scheda didattica

■ Argomento

L'esecutivo dell'Unione europea risponde in un documento, confermando la ricerca sulle staminali embrionali, alla richiesta avanzata dall'intergruppo bioetico del Parlamento di Strasburgo, che chiedeva di bloccare la sperimentazione sugli embrioni in seguito ai risultati scientifici ottenuti attraverso le staminali adulte, riconducibili alla scoperta delle cellule adulte riprogrammate, ad opera del team di scienziati di Kyoto, guidati dal giapponese Shinya Yamanaka.

■ Strumenti consultabili

Organizzazione Ue, organizzazione e funzionamento del Comitato Nazionale per la Bioetica, testo legge 194, testo legge 40, testo legge della Lombardia sulla sepoltura, moratoria.

■ Grammatica scientifica di riferimento

Blastocisti, feti, tessuti, cellule, villi coriali, cellule staminali totipotenti, pluripotenti, iP_s (cellule staminali pluripotenti indotte), staminali emopoietiche, cellule staminali ibride, clonazione, stato dell'arte della ricerca, stato dell'arte della sperimentazione.

■ Domande bioetiche

- È lecito favorire una ricerca attivata sulle cellule staminali embrionali?
- Qual è la differenza tra una ricerca attivata sulle cellule staminali embrionali e su quelle adulte?
- Quali sono i limiti etici all'utilizzo di cellule fetali estratte da tessuti di feti, il risultato di aborti?
- Qual è la posizione della legge in Italia in merito all'utilizzo di staminali embrionali per la ricerca?
- Quali sono le argomentazioni a favore e contro?
- Quali sono le componenti conoscitive da possedere per esprimere un giudizio il più consapevole possibile rispetto alla legittimità di utilizzare le cellule staminali embrionali?
- Quali sono le componenti necessarie perché un individuo arrivi a decidere in merito al fatto sopradescritto in modo informato e consapevole?

■ L'angolo dell'argomentazione

- Quali sono le argomentazioni a favore della richiesta di moratoria avanzata dall'intergruppo bioetico del Parlamento di Strasburgo?
- Quali sono le argomentazioni a favore della ricerca sulle cellule staminali embrionali?

- Quali forme argomentative e para-argomentazioni sono utilizzate dall'intergruppo bioetico del Parlamento di Strasburgo a sostegno della loro richiesta?
- Quali forme argomentative e para-argomentazioni sono utilizzate dall'esecutivo dell'Unione europea a sostegno della propria posizione?
- Quali sono i termini generici (fallacia del termine generico) utilizzati nelle argomentazioni?

■ L'utilizzo delle parole

Staminali totipotenti, pluripotenti, multipotenti, feti, embrioni, materiali biologici, prodotti abortivi, aborti spontanei, biobanca, vita, esistenza, persona.

■ La pratica comunicativa

- Quali sono stati i limiti della comunicazione divulgativa relativa alla sperimentazione con cellule staminali embrionali e adulte?
- Quali sono le proposte per una comunicazione divulgativa che sia funzionale alla trasmissione di componenti decisionali relative al piano descrittivo dell'ambito tematico?
- È possibile elaborare un manifesto della comunicazione bioetica, che garantisca una formazione del lettore funzionale ad una decisione consapevole e informata, sia rispetto alla componente descrittiva che a quella valoriale? Quali sono le proposte?
- Quali sono i limiti della comunicazione in un dibattito pubblico che ha come fine l'elaborazione di una decisione condivisa?

■ Siti consultabili

www.molecularlab.it
www.tuttocellulestaminali.it
www.ricercaitaliana.it
www.torinoscienza.it
www.ilportaledibioetica.it
www.bioethics.net

■ La grammatica filosofica

Si rimanda ai piani di lavoro del primo biennio [► PL Filosofia3, PL Filosofia4 🌐].

■ Le discipline coinvolte

Scienze naturali, Lettere, Lingua straniera, Religione, Informatica, Diritto, Matematica, Sociologia, Disegno e tecnologia.

Ogm Patata Amflora

Scheda didattica

■ Argomento

Il 2 marzo 2010 la Commissione europea ha dato il via libera alla coltivazione della patata Amflora della BASF per applicazioni industriali e all'utilizzo di prodotti derivati da amido Amflora come alimenti per gli animali.

■ Grammatica scientifica di riferimento

Ingegneria genetica, genetica vegetale, trans-genesi animale, genoma, biotech, nanobioteconologie, agrobiotech, cromosomi, geni, geni esogeni, gene marker, clonazione, amido, polimero lineare, polimero ramificato, transgenico, mutagenesi, caratteristiche organolettiche, biodiversità, glicoalcaloidi, amilosio, acetilasi, kinasi, virus transgenici, atrazina, germoplasma, colture tradizionali/convenzionali, plasmidi, fenotipo, diserbante, erbicidi, insetticidi, micotossine, fitofarmaci, parassiti, vettori, procarioti, retrovirus, mitogeni chimici, organismi disgenetici, organismo geneticamente modificato (Ogm).

■ Grammatica istituzionale

Moratoria, Ue, Commissione europea, Direttiva 2001/18, Convenzione sulla diversità biologica (Rio de Janeiro 1992), protocollo di Cartagena, Regolamenti 1829 e 1830/2003/CE, Raccomandazioni 556/2003, Convenzione UPOV, EFSA, EMEA, OMS, CONAF, ADOC, COLDIRETTI, CIA, Greenpeace, Codacons.

■ Parole chiave

Sostenibilità, biodiversità, vita, esistenza, natura, ambiente, biosfera, noosfera, salute, responsabilità, risorsa, naturale, artificiale, tradizione, danno, sperimentazione, sicurezza, biosicurezza, benefici, diritto, prevenzione, precauzione, conservazione, manipolazione, essere vivente, determinismo, super-patata, ideologia, contaminare, inquinare, ibrido, agricoltura biodinamica, modificare, brevetto, costi/benefici.

■ Domande bioetiche

- Quali competenze deve avere chi si occupa di etica ambientale?
- Qual è il ruolo del concetto di *biodiversità* in un'argomentazione etica?
- Qual è il ruolo del concetto di *sostenibilità* in un'argomentazione etica?
- Qual è la concezione di *natura* che sta alla base delle argomentazioni di coloro che difendono gli Ogm?
- Qual è la concezione di *natura* che sta alla base delle argomentazioni di coloro che combattono gli Ogm?
- In cosa consiste la clausola della salvaguardia?

- Quale etica ambientale sta alle spalle della difesa degli Ogm?
- Quale etica ambientale sta alle spalle della critica degli Ogm?
- Qual è il concetto di *salute* che sta alla base delle argomentazioni a favore e contro gli Ogm?
- Quali sono i presupposti di un'etica ecocentrica?
- In cosa consiste la prospettiva antropocentrica nell'etica ambientale?
- Quali sono i tratti distintivi dello *Shallow ecology movement* e del *Deep ecology movement*?
- Quali sono state le riflessioni che Hans Jonas ha posto alla base di un'etica ambientale?
- Qual è stato il ruolo dell'americano Aldo Leopold nella identificazione di un'etica della natura?
- Quali sono le diverse modalità in cui può essere letto il rapporto tra esseri umani e natura?
- Quali sono le caratteristiche dell'agire dell'uomo contemporaneo?
- Esiste una relazione tra le teorie evolutive e il nostro modo di rapportarci all'ambiente?
- Come si inserisce la possibilità di *brevettare* e il concetto di *proprietà* in una riflessione sull'etica ambientale?

Le domande dell'argomentazione

Qui di seguito si propongono alcune domande che dovrebbero guidare la discussione tra gli studenti all'interno dei gruppi redazionali.

■ L'angolo dell'argomentazione

- Cosa si intende con i concetti *natura* e *ambiente* quando sono utilizzati nell'ambito di una riflessione sugli Ogm?
- Quali sono le argomentazioni a favore degli Ogm?
- Quali sono le argomentazioni contro gli Ogm?
- Quali sono le argomentazioni a favore della coltivazione dell'Ogm patata Amflora?
- Quali sono le argomentazioni contro la coltivazione dell'Ogm patata Amflora?
- Quali sono gli argomenti a favore dell'agricoltura tradizionale e biologica?
- Quali sono gli argomenti a favore della agricoltura biotecnologica?
- Quali sono i limiti dell'agricoltura tradizionale e biologica?
- Quali sono i limiti della agricoltura biotecnologica?

Nello specifico:

- Quali erano le motivazioni alla base della moratoria del 1998 nei confronti dell'Ogm patata Amflora?
- Quali sono le motivazioni che hanno condotto la Commissione europea a sospendere il 2 Marzo del 2010 la moratoria nei confronti dell'Ogm Amflora?
- Perché gli Ogm sono considerati dannosi per la salute dell'uomo?
- Perché gli Ogm non sono considerati dannosi per la salute dell'uomo?
- Perché gli Ogm sono considerati dannosi per l'ambiente?
- Perché gli Ogm non sono considerati dannosi per l'ambiente?
- Come si colloca nella catena alimentare l'Ogm Amflora?
- Quali sono le funzioni dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (European Food Security Authority – EFSA)?
- Qual è stata la posizione dell'EFSA nella vicenda dell'Ogm Amflora?
- Qual è l'iter istituzionale che ha portato al sì della Commissione europea alla coltivazione per fini industriali dell'Ogm patata Amflora?
- È possibile accertare gli effetti negativi degli Ogm sulla salute dell'uomo?
- Quanto conta il riferimento al tempo nelle argomentazioni di coloro che ritengono che è ancora troppo presto per accertare le conseguenze negative dell'utilizzo per fini alimentari degli Ogm?
- L'uso di agrofarmaci e microtossine diminuisce grazie alla coltivazione degli Ogm?
- Quali sono gli effetti delle sementi Ogm sui terreni coltivati?
- Quali sono state le tappe istituzionali degli Ogm in Europa?
- Qual è la presenza di materiale transgenico nei prodotti alimentari?
- Esistono delle criticità nella rete dei controlli, nella produzione e nella distribuzione degli Ogm?
- Quali sono le criticità nella rete dei controlli?
- Da che cosa è motivata la paura della contaminazione tra Ogm e prodotti tradizionali?
- Su quali basi l'EFSA ha autorizzato la coltivazione della patata Amflora?
- Quali sono stati i contrasti tra l'EFSA, l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) e l'EMEA?
- Qual è il profilo della coltivazione degli Ogm negli stati dell'Unione europea?
- Qual è la posizione della Chiesa cattolica nei confronti degli Ogm?
- Quali sono le fonti di riferimento della Chiesa cattolica nella questione Ogm?
- Cosa significa "direttiva europea"?
- Quali sono le misure agroalimentari previste dalla Regione Lombardia?

- Quali sono i casi in cui gli Stati dell'Unione europea possono limitare o proibire la coltivazione degli Ogm, quando già approvata a livello comunitario?
- Quanto influisce il ruolo delle multinazionali che producono Ogm nella discussione tra coloro che sono a favore e coloro che sono contro?

■ I ruoli della redazione di giornale

Alcuni dei ruoli da prevedere nella simulazione dell'attività di una redazione di giornale: caporedattore, bioeticista, biotecnologo, agronomo, esperto di politica internazionale, esperto di economia, esperto di politica nazionale, rappresentanti della Commissione europea che hanno votato la fine della moratoria, esperto di storia delle religioni e dell'attualità religiosa, cittadino a favore degli Ogm, cittadino contrario agli Ogm, un coltivatore, un allevatore, rappresentanti delle seguenti organizzazioni:

- **ADOC**: Associazione nazionale per la Difesa e l'Orientamento dei Consumatori, degli utenti, dei risparmiatori, dei malati, dei contribuenti.
- **BASF**: società chimica, leader nel mondo.
- **CIA**: Confederazione Italiana Agricoltori.
- **CODACONS**: Coordinamento delle associazioni per la difesa dell'ambiente e dei diritti degli utenti e dei consumatori.
- **COLDIRETTI**: organizzazione degli imprenditori agricoli a livello nazionale ed europeo.
- **CONAF**: Consiglio dell'Ordine Nazionale dottori Agronomi e Forestali.
- **CONFAGRICOLTURA**: Confederazione generale dell'agricoltura italiana. Organizzazione di rappresentanza e di tutela dell'impresa agricola italiana.
- **EFSA**: Autorità europea per la sicurezza alimentare (European Food Safety Authority). Dà consulenza scientifica sui rischi associati alla catena alimentare.
- **EMEA**: Agenzia europea per i medicinali (European Medicines Agency). Agenzia comunitaria dell'Unione europea per la valutazione dei medicinali.
- **FEDERCHIMICA**: Federazione nazionale dell'industria chimica (fondata nel 1920).
- **GREENPEACE**: organizzazione non governativa ambientalista e pacifista.
- **ISAA**: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications.
- **OMS**: Organizzazione Mondiale per la Sanità (World Health Organization – WHO).
- **UPOV**: Unione per la Protezione delle selezioni vegetali.
- **EUROPABIO**: Associazione europea delle industrie biotech.
- **FEFAC**: Federazione europea dei fabbricanti di alimenti composti per animali.
- **FAO**: Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Ha sede a Roma.

Può essere scelto un rappresentante per ogni organizzazione oppure, sulla base delle posizioni espresse, uno studente potrebbe farsi portavoce di più organizzazioni nel dibattito.

Dovrebbe essere prevista una unità didattica per definire insieme ai ragazzi le posizioni delle singole organizzazioni, identificandone le argomentazioni di riferimento.

■ Siti consultabili

Linee guida per l'educazione ambientale e alla sostenibilità:

www.aiig.it/testi%20.pdf/linee%20guida%20educazione%20ambiente.pdf

www.avvenire.it/.../bruxelles+apre+agli+ogm_201003021147433600000.htm

www.agricoltura24.com/ogm-in-europa-via-libera-alla-patata-amflora-le-doman...

www.repubblica.it/ambiente/2010/03/02/news/ogm-2479142/

www.corriere.it/...marzo.../ue-fine-embargo-ogm_42b721ca-25eb-11df-9cde-00144f02aabe.shtml

www.ilgiornale.it/economia/patata_ogm_zaia_a_breve_chiederemo_clausola_sa...

www.corriere.it/esteri/10_marzo_02/ue-fine-embargo-ogm_42b721ca-25eb-11d...

salute.leiweb.it/alimentazione-e-diete/10_a_ogm-conoscerli-veronesi.shtml

www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/L%27agricoltura-biologia-del-futuro-s...

www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/Vero-o-falso-sugli-OGM

www.scienzainrete.it/node/2092

www.fondazioneDirittigenetici.org/fondazione/files/sintesidossier.pdf

www.fondazioneDirittigenetici.org/.../displaystudio.php?id...

Normativa europea e nazionale sugli Ogm:

www.ambientediritto.it/dottrina/.../ogm/htm

www.ambientediritto.it/legislazione/ogm/htm

■ La grammatica filosofica

Si rimanda ai piani di lavoro del primo biennio [► PL Filosofia3, PL Filosofia4 🌐].

■ Le discipline coinvolte

Scienze naturali, Lettere, Lingua straniera, Religione, Informatica, Diritto, Matematica, Sociologia, Disegno e tecnologia.

Secondo biennio

Secondo anno

Nucleo tematico: energia/ambiente

<p style="text-align: center;">PARTE ISTITUZIONALE</p> <p>La parte istituzionale, contraddistinta dagli autori selezionati, sarà strutturata a partire dallo svolgimento storico del programma, con approfondimenti specifici sulle aree qui di seguito individuate.</p>	<p style="text-align: center;">PARTE LABORATORIALE</p>
<p style="text-align: center;">Storia della scienza</p> <p style="text-align: center;">Le scienze nel Seicento (p. 183) Le scienze nel Settecento (p. 617)</p> <p>Ogni anno le lezioni di Filosofia possono essere caratterizzate dallo studio della storia della scienza, presupposto per creare la rete di relazione interdisciplinare con l'asse tecnico-scientifico, matematico, dei linguaggi e storico-sociale.</p>	
<p style="text-align: center;">FILOSOFIA DELLA NATURA</p> <p style="text-align: center;">Natura</p> <p>Il senso delle cose e la magia (p. 54) La filosofia naturale di Bacone e le sue articolazioni (p. 135) Natura e caratteri della scienza fisica in Galilei (p. 166) Cartesio. Fisica e fisiologia (p. 232) Spinoza. La sostanza e il mondo (p. 281) Hobbes. Corpi e moto: la filosofia naturale (p. 344) Natura e uomo nel materialismo settecentesco (p. 529) La finalità della natura (p. 676) Schelling: l'unità di spirito e natura (p. 736) Hegel. La filosofia della natura (p. 794)</p>	<p>Individuazione dei due modelli di filosofia della natura della modernità: ilozoistico e meccanicistico.</p> <p>Si propone agli allievi una indagine sulle diverse definizioni di natura e l'attivazione di dibattiti durante i quali i ragazzi non solo devono rispettare le regole deliberative ma anche esercitarsi nella costruzione di corrette argomentazioni.</p>

<p style="text-align: center;">FILOSOFIA MORALE</p> <p>Cartesio. Morale (p. 235) Spinoza. La geometria delle passioni (p. 287) Hume. Il sentimento morale: l'indagine etica (p. 401) Ragione e sentimento (p. 536) Rousseau. Progresso e corruzione morale: il <i>Discorso sulle scienze e sulle arti</i> (p. 589) Kant. La formulazione di un'etica formale e razionale (p. 657). I postulati della ragion pratica (p. 662) Hegel. La filosofia dello spirito: lo spirito oggettivo (p. 799)</p>	<p>Ricostruzione teorica dell'etica ambientale con particolare attenzione al tema dello sviluppo sostenibile e delle energie rinnovabili.</p> <p>La filosofia dell'ambiente (bioetica globale): specismo ed egualitarismo interspecifico; dalla prospettiva antropocentrica alla prospettiva biocentrica; le proposte di R. Carson; il concetto di sviluppo sostenibile; le Conferenze di Rio de Janeiro (1992), di Durban e di Rio de Janeiro +20 (2012).</p>
<p style="text-align: center;">FILOSOFIA DEL METODO</p> <p>Strumentalismo e realismo (p. 116) Bacone. Il metodo (p. 133) Galilei. Il metodo sperimentale (p. 168) Le scienze nel Seicento (p. 183) Gli strumenti scientifici (p. 187) Lo studio del mondo fisico (p. 189) Lo studio della vita (p. 192) Newton. Il metodo scientifico (p. 204) Cartesio. Il problema del metodo (p. 222) Hobbes. Compiti e metodo della filosofia politica (p. 426) Kant (p. 637)</p>	<p>Applicazione del modello dell'analisi retorica della comunicazione bioetica.</p> <p>Elaborazione del <i>project work</i>.</p> <p>Definizione dello stato dell'arte della comunicazione bioetica sui temi delle energie rinnovabili da parte della stampa divulgativa.</p> <p>Si rimanda al Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica, nella applicazione sulle energie rinnovabili.</p>
<p style="text-align: center;">CITTADINANZA</p> <p>Società e potere politico (p. 414)</p>	<p>Simulazione di dibattiti deliberativi su:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ definizione del concetto di natura ■ individuazione di buone pratiche sul risparmio energetico ■ discussione sui materiali raccolti relativi alla comunicazione bioetica divulgativa sul tema trattato

Dalle energie rinnovabili all'etica ambientale: il caso delle biomasse

Energeticamente consapevoli. Studio e sintesi di catalizzatori per la trasformazione di oli e grassi in idrocarburi. Contestualizzazione etica del tema e studio della sostenibilità economica e ambientale sul territorio.

Del modello del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica si approfondisce la didattica per problemi, attraverso una scheda orientativa.

Il modello proposto per il nucleo tematico energia/ambiente prevede anche un approccio sperimentale di ricerca nella parte scientifica. Il nucleo tematico “energie rinnovabili” si affronta scegliendone una specifica forma, le biomasse, ma potrebbe essere anche il fotovoltaico o l'idroelettrico. Si fornirà un percorso di ricerca sulle biomasse, strutturato su specifici protocolli scientifici e metodologici.

Problema: come diffondere la cultura della sostenibilità, con spirito di ricerca e attenzione alle soluzioni migliori relative al proprio territorio. Dal problema di Laboratorio alle strategie comunicative e formative.

Gli strumenti del Laboratorio:

- la didattica per problemi;
- la mappa del metodo (etica/bioetica; argomentazione/dimostrazione; piano descrittivo/piano valoriale; il linguaggio morale e il linguaggio scientifico; la retorica; le argomentazioni scorrette (i para-argomenti);
- le definizioni;
- le tabelle di analisi retorica;
- le pratiche deliberative;
- gli errori della comunicazione divulgativa sulle energie rinnovabili;
- la comunicazione scientifica (*paper*, poster);
- il sistema valutativo della scienza (*peer review*, *open peer review*);
- le rappresentazioni sociali.

Piano didattico

Costruire modelli di comunicazione sostenibile: dalle energie rinnovabili all'etica ambientale. Il caso delle biomasse. Analisi degli aspetti scientifici del tema biomasse, partendo da un approccio sperimentale di ricerca; creare idrocarburi da oli vegetali.

Pars destruens: individuazione degli *idola* della comunicazione sui temi delle energie rinnovabili; analisi quantitativa e qualitativa della comunicazione divulgativa sul tema di due periodici del territorio, utilizzando una specifica tabella di analisi retorica; creazione di un database; analisi quantitativa e qualitativa del materiale raccolto (identificazione dei para-argomenti più diffusi; identificazione dei termini più usati e analisi del loro utilizzo).

Pars construens: simulazione della redazione di un giornale con l'obiettivo di giungere alla elaborazione di un modello di comunicazione divulgativa secondo i parametri acquisiti; applicazioni delle regole argomentative e deliberative studiate.

I **tre livelli di applicazione**: programmazione curricolare interdisciplinare, programmazione extracurricolare (percorsi di eccellenza, di approfondimento), programmazioni dipartimentali, progetti di alternanza scuola-lavoro.

Un **modello di programmazione filosofica** per la quarta.

Proposte di lavoro: la comunicazione sostenibile su un prodotto aziendale. Dalla filosofia all'alternanza scuola-lavoro.

Scheda didattica

La scheda operativa relativa alle energie rinnovabili si propone di suggerire un percorso strutturato curricolare dedicato all'insegnamento del tema "energie rinnovabili" sfruttando il modello del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica, con ulteriori suggerimenti didattici e metodologici.

Il progetto è il frutto del lavoro di un team di docenti che ha coinvolto i Consigli di classe in un percorso di ricerca che applica alle modalità operative degli insegnanti gli stessi modelli didattici con i quali si vorrebbe far lavorare gli allievi: un *project work* che si conclude con un prova esperta coincidente con la valutazione dell'efficacia del progetto attraverso specifici descrittori, che possono anche coincidere con i criteri che ogni istituto ha adottato per definire la qualità delle proprie proposte.

La finalità del progetto è quella, dal punto di vista metadidattico, di elaborare percorsi formativi, in linea con le indicazioni nazionali, che facciano dei temi ambientali dei processi unificanti rispetto alle programmazioni proprie degli assi culturali, utilizzando il modello del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica.

Ciò ha significato un ripensamento delle modalità didattiche e anche di organizzazione scolastica, sperimentando alcune innovazioni consentite dal riordino dei cicli e dalla valutazione per competenze, ma anche dai nuovi organismi di coordinamento previsti nella scuola.

La modalità di presentazione del progetto si svolgerà attraverso le domande – in fondo anche l'elaborazione di strategie didattiche si può ricondurre ad un sistema *inquiry-based* – che hanno guidato la ricerca di soluzioni opportune nella forma *up-down* e che consentiranno l'identificazione del *framework*.

■ La progettazione didattica per domande

Problema: introduzione dell'educazione ambientale nelle attività curricolari della scuola secondaria di secondo grado.

Risoluzione [► Scuola 21_a 🌐]

Scelta di un **nucleo tematico ritenuto strutturante** per il piano di studi di un secondo biennio: **energia**.

■ In quali classi applicare il progetto?

Per le caratteristiche dei programmi, preferibilmente in classi quarte. Il nucleo tematico dell'energia può essere considerato un filo conduttore di tutto il percorso scolastico soprattutto se legato alla costellazione degli altri nuclei tematici che lo richiamano e supportano quali, ad esempio: ambiente, sviluppo, sostenibilità, cittadinanza.



■ **Cosa deve essere in grado di fare l'allievo alla fine del percorso formativo proposto?**

1. **Analizzare** il tema "energia" nel suo profilo tecnico-scientifico, etico, culturale, economico-sociale e religioso.
2. **Argomentare** in modo competente su temi relativi all'energia.
3. **Comunicare** con modalità specialistiche e divulgative il tema dell'energia.
4. **Elaborare** ipotesi e proporre percorsi di ricerca sui temi dell'energia.

■ **Quale fisionomia deve avere la "prova esperta"?**

Gli studenti devono essere in grado di illustrare il percorso di ricerca svolto dal punto di vista scientifico, comunicandolo negli aspetti etici e **con riferimenti alle** diverse tradizioni religiose, mettendo in evidenza criticamente le problematiche divulgative.

Le ipotesi possono essere molteplici: organizzazione di un convegno, di un workshop, di un *poster day*, di un *talk*...

■ **Come favorire la fattibilità di una ricerca sull'energia?**

È necessario individuare un'area più circoscritta.

La proposta è far lavorare gli allievi sulle energie rinnovabili, in particolare sulle biomasse. La scelta può cadere anche su altri argomenti o tipologie di energie rinnovabili.

■ **Quale progetto scientifico elaborare sulle biomasse?**

- Studio e sintesi di catalizzatori per la trasformazione di oli e grassi in idrocarburi;
- contestualizzazione etica del tema;
- studio della sostenibilità economica e ambientale sul territorio.

Il modello del Laboratorio della comunicazione scientifica ed etica prevede che si individui sempre un'area di ricerca scientifica come punto di partenza.

■ **Come preparare gli allievi ad affrontare un percorso di ricerca così configurato?**

Le fasi sono [► [Scuola 21_a](#), [Scuola 21_b](#) 🌐]:

1. conoscenza del tema dal punto di vista biologico, chimico, etico, religioso, economico-sociale e comunicativo;
2. problematizzazione;
3. elaborazione di un progetto e sua sperimentazione;
4. comunicazione al territorio dei risultati della ricerca non solo tecnico-scientifica, ma anche del prodotto comunicativo.

■ **Quali modalità didattiche privilegiare in tutte le discipline o assi culturali?**

- Didattica per problemi.
- Didattica laboratoriale.
- Valutazione delle competenze.

■ **Come organizzare la preparazione degli allievi per la realizzazione del loro percorso di ricerca?**

Con l'inserimento nella programmazione curricolare di moduli di approfondimento delle costellazioni tematiche che ruotano attorno al tema energie rinnovabili e al contributo che ogni disciplina può dare al percorso di ricerca.

- Chimica [► [Scuola 21_Chimica](#) 🌐];
- Biologia [► [Scuola 21_Biologia](#) 🌐];
- Religione [► [Scuola 21_Religione](#) 🌐];
- Filosofia [► [Scuola 21_comunicazione bioetica](#) 🌐].

■ **Quale dovrà essere l'organizzazione dei tempi e degli spazi? [► [Scuola 21_calendario](#) 🌐]**

Si definiscono le ore da dedicare nella curricolarità e quelle da dedicare alle attività laboratoriali pomeridiane. Per lo sviluppo del progetto gli allievi parteciperanno alle attività di quattro laboratori pomeridiani definiti di primo livello: di Chimica, di Biologia, di Comunicazione scientifica e bioetica e di Religione. Si suddividono i ragazzi in quattro gruppi ognuno dei quali parteciperà ad uno solo dei laboratori.

Nell'individuazione dei gruppi i docenti dovrebbero rispettare le inclinazioni e gli interessi degli allievi.

L'attività dei laboratori di primo livello sarà affiancata da quella di altri laboratori, denominati di secondo livello, che collaboreranno al potenziamento degli strumenti operativi necessari per l'attuazione della ricerca.

ATTIVITÀ LABORATORIALI POMERIDIANE			
Laboratori di Livello 1°	Laboratori di Livello 2°	Laboratori di Livello 2°	Laboratori di Livello 2°
Chimica	Ristrutturazione molecolare	Microscopia elettronica	
Biologia	Ricostruzione molecolare	Microscopia elettronica	
Comunicazione scientifica ed etiche applicate	Informatica	Psicologia sociale	Disegno e tecnologie
Religione			

Ogni scuola può prevedere propri laboratori a seconda anche delle risorse a disposizione.

- **Quale struttura organizzativa adottare per favorire ed implementare il lavoro del team progettuale dei docenti?** [► Scuola 21_a 🌐]

L'organigramma potrebbe avere la seguente fisionomia: team di ricerca, tavolo tecnico scientifico costituito da DS, DSGA, docenti del team, docenti che collaborano alle attività pomeridiane, componente genitori e studenti (un rappresentante per ogni laboratorio), aziende e partner del progetto, Consigli di classe.

- **Quali partner coinvolgere?** [► Scuola 21_b 🌐]

Una didattica che punti sulla ricerca e la sperimentazione non può non contare sugli apporti che possono essere forniti dalle università, dai centri di ricerca o dalle aziende del territorio, che potranno partecipare alla progettazione.

- **Quale valutazione utilizzare?** [► Scuola 21_valutazione competenze 🌐]

Affiancare alle pagelle di fine trimestre o quadrimestre e comunque a metà dell'Anno Scolastico una specifica certificazione in cui risultino le competenze di Cittadinanza al consolidamento delle quali punta il progetto di ricerca.

Gli allievi devono essere preparati alla comprensione dei descrittori coinvolti nella certificazione, in una prospettiva di autovalutazione.

- **Come pensare il contributo della Filosofia e del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica?**

Il progetto "Scuola21. Energeticamente consapevoli" punta alla formazione di comunicatori nel campo della sostenibilità ambientale che siano esperti anche della parte scientifica e delle problematiche legate alla ricerca, applicando il modello del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica.

La finalità del Laboratorio è quella di far produrre ai ragazzi modelli di comunicazione sostenibile nell'ambito delle energie rinnovabili e in particolar modo delle biomasse, dopo aver analizzato lo stato dell'arte della comunicazione divulgativa attiva sul territorio locale o che contraddistingue il territorio nazionale, utilizzando il metodo dell'indagine retorica.

La strada per arrivare al prodotto comunicativo finale deve fornire agli studenti la strumentazione per elaborare pertinenti argomentazioni su temi ambientali e per costruire ragionamenti razionalmente corretti.

Ciò implica che nella programmazione disciplinare del quarto anno ci siano approfondimenti modulari, nella parte istituzionale sul tema della filosofia della natura medioevale, moderna e contemporanea, della filosofia del metodo, della filosofia etica moderna nella parte istituzionale dell'anno.

In quella monografica o laboratoriale devono essere previsti approfondimenti sulle diverse prospettive etiche contemporanee, biocentrica ed antropocentrica, una grammatica concettuale e lessicale necessaria per l'analisi dell'attualità sui temi ambientali, affrontati a partire dallo studio del materiale comunicativo raccolto.

Per raggiungere l'obiettivo è necessario inoltre abituare gli allievi ad affrontare dibattiti competenti che richiedano il rispetto delle regole di un processo deliberativo, così come è illustrato nel Gioco della comunicazione bioetica [► **Gioco bioetica** 🎮] e che sarà spiegato agli studenti.

Si possono verificare due condizioni:

1. la possibilità di svolgere il progetto solo nella curricolarità;
2. la possibilità di sviluppare il progetto anche nella extracurricolarità.

Ipotizzando di dover svolgere tutto il progetto nella curricolarità, si devono inserire nella fase monografica della programmazione:

- a. un modulo sulla retorica e le tecniche retoriche, sul linguaggio etico e scientifico, come da percorso strutturato per il Laboratorio [► **Protocollo** 🎮], sempre che lo stesso non sia già stato proposto nella classe terza e quindi già conosciuto dagli allievi;
- b. un modulo sulle regole deliberative;
- c. un modulo sulle rappresentazioni sociali.

La fase dell'esercitazione:

- a. discussione sul significato di natura e sulle problematiche derivanti dall'utilizzo generico del termine;
- b. simulazione dei processi deliberativi sul tema "Individuazione di buone pratiche per favorire il risparmio energetico" con l'obiettivo di stendere un manifesto condiviso dalla classe, con le linee guida, frutto anche della pertinente rielaborazione degli strumenti della filosofia ambientale ed etica.

La parte di *project work* sarà così articolata:

- a. elaborazione di una tabella di analisi retorica per rendere operativa l'analisi retorica sia nella componente quantitativa che in quella qualitativa;
- b. definizione del materiale sul quale applicare la ricerca;

- c. creazione di un database. Con l'insegnante di Filosofia si ragiona sulle *query* da utilizzare per il database, la cui costruzione sarà guidata dall'insegnante di Informatica o da un tutor della classe quinta, anno in cui è previsto il tema database;
- d. elaborazione del prodotto finale: analisi retorica del materiale comunicativo raccolto.

Se ci fosse la possibilità di organizzare un percorso pomeridiano [► **Scuola 21_lab comunicazione** 🌐], le condizioni organizzative sono le seguenti: il protocollo introduttivo, con approfondimenti relativi al canone retorico, con particolare attenzione alla prossemica; studio approfondito sulle rappresentazioni sociali applicate poi alla comunicazione divulgativa di temi ambientali; approfondimento da parte dell'insegnante di Informatica del tema del sito e del database; intervento dell'insegnante di Disegno e tecnologia per le regole tecniche di comunicazione visiva.

Nell'ambito del Laboratorio possono essere previste anche uscite sul territorio.

Alla fine dell'attività deve essere prodotta una sintesi dei risultati raggiunti, attraverso l'organizzazione di un convegno o anche di un seminario, durante i quali gli allievi si eserciteranno non solo nella comunicazione, ma anche nel ruolo di formatori.

L'organizzazione di un laboratorio pomeridiano può essere estesa a tutta la classe o si può attivare la formula della suddivisione del gruppo classe in più laboratori di approfondimento, come suggerito [► **Scuola 21_calendario** 🌐].

In quest'ultimo caso una preparazione base va data a tutti gli allievi, secondo il protocollo introduttivo illustrato.

Se nella scuola di riferimento ci fosse la possibilità di elaborare il progetto in modo orizzontale, coinvolgendo altre quarte, l'attività dei laboratori pomeridiani sarà rivolta a gruppi misti costituiti dagli allievi di diverse classi.

Competenze di riferimento del Laboratorio della comunicazione scientifica ed etica nella prospettiva filosofica

■ **Imparare ad imparare**

Organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo e 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 lavoro.

■ **Progettare**

Elaborare e realizzare progetti riguardanti il tema della comunicazione ambientale sostenibile, 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 e comprendere**

Comunicare o comprendere messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (carta-

cei, informatici e multimediali) o rappresentare eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi e diverse conoscenze disciplinari mediante diversi supporti o argomentare utilizzando le tecniche di analisi retorica e la conoscenza del linguaggio e dei ragionamenti etici.

■ **Risolvere problemi**

Affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi nell'ambito della comunicazione sostenibile, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi della Filosofia e delle diverse discipline.

■ **Acquisire ed interpretare l'informazione**

Acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nell'ambito delle energie rinnovabili, attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni, individuando i ragionamenti scorretti e gli errori nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico ed etico.

Per la classe quinta si prevede un approfondimento delle tematiche ambientali e delle modalità di elaborazione di un database, ma soprattutto la strutturazione di una nuova proposta di modello comunicativo da presentare al territorio, oltre a corsi di formazione in cui gli allievi siano i tutor.

Gli studenti si dovranno inoltre impegnare a scrivere un *paper* sui temi della comunicazione ambientale ma anche sul modello didattico sperimentato, a completare i quattro livelli di intervento previsti nell'ultima fase del progetto.

Materiali forniti [▶

- *Ppt di introduzione sulla didattica per problemi*
- *Ppt di protocollo per la parte scientifica (Chimica e Biologia)*
- *Dispensa di introduzione alla bioetica*
- *Ppt per svolgere le lezioni in classe sulla bioetica, le argomentazioni e i para-argomenti*
- *Ppt sui paper*
- *Ppt sul poster*
- *Ppt sul sistema di peer review*
- *Esempi di articoli*
- *Tabella di analisi retorica dedicata alle energie rinnovabili*
- *Esempi di para-argomenti*
- *Campione di articoli di giornale scannerizzati e tabella con database*
- *Esempio di analisi retorica applicata a due articoli*
- *Alcuni esempi di materiali prodotti*
- *Ppt del progetto di Chimica e di Biologia sul tema*
- *Ppt di collegamento con la storia delle religioni sui temi della natura*

Anno conclusivo

Nucleo tematico: mente/cervello

Premessa metodologica

Nel corso dell'ultimo anno l'insegnante può decidere di inserire nel piano di lavoro anche più etiche applicate, qualora non le avesse affrontate nel programma del secondo biennio o semplicemente per attivare ulteriori percorsi di ricerca alla luce delle nuove acquisizioni fornite dalla parte istituzionale contemporanea.

In quinta, la distinzione dell'Anno Scolastico tra fase istituzionale e fase monografica/ laboratoriale si traduce in una prima fase dedicata alla grammatica della filosofia contemporanea (istituzionale) e in una seconda fase riservata agli approfondimenti tematici, che confluiscono, alla fine del percorso, nello studio di una o due nuove etiche applicate: la neuroetica e la roboetica.

Qui di seguito si propongono le aree tematiche che contraddistinguono il “fare filosofia” del secondo biennio, che possono essere affrontate così come sono presentate nel **modello A**, secondo uno svolgimento tematico, con fase finale monografica dedicata alla neuroetica e/o roboetica, o come sono affrontate nel **modello B**, con svolgimento storico-grammaticale nella fase istituzionale e tematico in quella monografica.

Il *project work*, che – come da modello del Laboratorio della comunicazione scientifica ed etica caratterizza la seconda parte dell'anno del secondo biennio – può coincidere in quinta con il lavoro interdisciplinare/transdisciplinare che gli allievi prepareranno per la prova orale dell'Esame di Stato.

La sezione del Laboratorio dedicata alla **Fenomenologia dei termini** (parole strutturanti la comunicazione scientifica ed etica, indagate nei loro significati negli scritti divulgati, specialistici e nell'uso ordinario) potrebbe essere accompagnata, già a partire dal secondo biennio, da approfondimenti relativi alla filosofia del linguaggio.

Nel corso dell'ultimo anno si può affrontare, ad esempio, come alternativa alle proposte dei due modelli **A** e **B**, un percorso tra i filosofi analitici, nella parte monografica, costruendo nella parte laboratoriale esercitazioni su alcuni termini specifici (ambiente, mente, cervello, naturale/artificiale):

- inizi del Novecento: Moore, Russell, Frege;
- anni Venti: Moritz Schlick, Carnap, Popper, Ayer;
- anni Quaranta: Austin, Ryle;
- seconda guerra mondiale: Quine;
- fine secolo: Putnam, Dummett, Von Wright, Moore, Fodor, Dennett.

Nella filosofia analitica confluiscono, alla fine del secolo scorso, filosofia dell'azione, filosofia della scienza, filosofia morale e filosofia della mente.

Modello A

<p>PARTE ISTITUZIONALE</p> <p>Per affrontare la parte istituzionale lo strumento di riferimento è il Libro di testo.</p>	<p>PARTE LABORATORIALE</p> <p>Per la parte laboratoriale si faccia riferimento al materiale specifico del Laboratorio, alla bibliografia e alla sitografia.</p>
<p style="text-align: center;">Storia della scienza</p> <p style="text-align: center;">La scienza oggi (p. 142)</p> <p style="text-align: center;">Le scienze nell'Ottocento (p. 157)</p> <p style="text-align: center;">La biomedicina (p. 174)</p> <p style="text-align: center;">I geni e il genoma (p. 198)</p> <p style="text-align: center;">L'evoluzione biologica (p. 202)</p> <p style="text-align: center;">Le esposizioni universali (p. 221)</p> <p style="text-align: center;">Controllo e programma (p. 307)</p> <p style="text-align: center;">Malattia, salute, benessere (p. 368)</p> <p style="text-align: center;">Le scienze nella prima metà del Novecento (p. 382)</p> <p style="text-align: center;">La centralità perduta (p. 390)</p> <p style="text-align: center;">L'infinitamente piccolo (p. 394)</p> <p style="text-align: center;">L'età della tecnica (p. 510)</p> <p style="text-align: center;">Determinismo e libertà (p. 567)</p> <p style="text-align: center;">Dalla logica alle macchine intelligenti (p. 576)</p> <p style="text-align: center;">Le neuroscienze cognitive (p. 732)</p> <p style="text-align: center;">Razionalità limitata ed emotività (p. 736)</p> <p style="text-align: center;">Le scienze umane e sociali nel XX secolo (p. 756)</p> <p style="text-align: center;">Congenito e acquisito (p. 774)</p> <p style="text-align: center;">Demografia e società (p. 778)</p> <p style="text-align: center;">Il mondo digitale (p. 965)</p> <p>Ogni anno le lezioni di Filosofia saranno caratterizzate dallo studio della storia della scienza, presupposto per creare la rete di relazione interdisciplinare con l'asse tecnico-scientifico, matematico, dei linguaggi e storico-sociale.</p>	
<p style="text-align: center;">FILOSOFIA DELLA NATURA</p> <p style="text-align: center;">Natura</p> <p>Schopenhauer (p. 13)</p> <p>Il concetto di Natura (p. 39)</p> <p>Bergson (p. 330)</p> <p>Realismo ed empirismo in Whitehead (p. 640)</p>	<p style="text-align: center;">Etica della natura</p> <p style="text-align: center;">Filosofia dell'ambiente</p>

<p style="text-align: center;">FILOSOFIA MORALE</p> <p>Schopenhauer (p. 22) Kierkegaard (p. 64) Nietzsche (p. 247) Bergson (p. 332) Scheler (p. 525) Lévinas (p. 533) Moore. La fallacia naturalistica (p. 635) Filosofia pratica e politica (p. 894) Scienza ed etica (p. 918) La società della conoscenza (p. 922)</p>	
<p style="text-align: center;">FILOSOFIA DEL METODO</p> <p>La reazione all'hegelismo (p. 8) Feuerbach (p. 80), Marx (p. 93) L'età del positivismo (p. 125) La critica del progresso (p. 222) Filosofia, scienza, psicoanalisi (p. 236) Il movimento di critica della scienza (p. 292) Neocriticismo e Storicismo (p. 311) Bergson (p. 330) La nascita della psicoanalisi (p. 359) Psicoanalisi e scienze sociali (p. 364) Il significato filosofico e metodologico della nuova fisica (p. 386) Il neopositivismo (p. 593) Popper e il falsificazionismo (p. 660) Il dibattito epistemologico postpopperiano (p. 684)</p>	
<p style="text-align: center;">FILOSOFIA DELLA MENTE</p> <p>Dalla logica alle macchine intelligenti (p. 576) La filosofia della mente (p. 719) Le neuroscienze cognitive (p. 732) Razionalità limitata ed emotività (p. 736)</p>	<p style="text-align: center;">“La fenomenologia dei termini”: mente e cervello NEUROETICA</p> <p>Percorso e materiali presenti nel Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica.</p>

Modello B

<p>PARTE ISTITUZIONALE</p> <p>Per affrontare la parte istituzionale lo strumento di riferimento è il Libro di testo.</p>	<p>PARTE MONOGRAFICA/ LABORATORIALE</p> <p>Per affrontare il tema si faccia riferimento anche al materiale del Laboratorio, alla bibliografia e alla sitografia.</p>
<p style="text-align: center;">Storia della scienza (v. pag. 58)</p>	
<p>La Sinistra hegeliana</p> <p>Feuerbach: la metodologia materialistica applicata alla religione (p. 80)</p> <p>Marx: la critica di misticismo logico rivolta all'hegelismo; il materialismo storico e il materialismo dialettico (p. 93)</p> <p>La reazione all'hegelismo: l'irrazionalismo e le nuove categorie della filosofia: la volontà, il singolo, l'esistenza, il corpo e le tonalità emotive.</p> <p>Schopenhauer: la ricerca di un principio unico; la volontà nei fenomeni della natura: unità e molteplicità; i vari gradi di oggettivazione della volontà nella natura; la posizione dell'uomo nella natura; le vie di liberazione dalla Voluntas (p. 10)</p> <p>Kierkegaard: la polemica con l'hegelismo e la realtà del singolo; i tre stadi nel cammino della vita (p. 61)</p> <p>La psicoanalisi freudiana e lo statuto epistemologico.</p> <p>Freud: la rivoluzione psicoanalitica; la nascita della psicoanalisi; l'interpretazione dei sogni; la teoria della sessualità; le pulsioni e i loro conflitti; la psicoanalisi come terapia; la psicoanalisi come teoria dell'apparato psichico; scomposizione psicoanalitica della personalità (p. 350)</p> <p>Nietzsche: la critica nietzscheana della cultura da <i>Umano, troppo umano</i> alla <i>Gaia scienza</i> (p. 239)</p>	

<p>Il Positivismo</p> <p>Introduzione ai caratteri generali del Positivismo (p. 125)</p> <p>Comte: la legge dei tre stadi e la classificazione delle scienze; la fisica sociale (p. 127)</p> <p>Bergson: il tentativo di una sintesi tra Spiritualismo e Positivismo (p. 324)</p> <p>La coscienza del tempo come “durata”; l’evoluzione creatrice (p. 327)</p> <p>Scheler: l’uomo, il mondo e i valori (p. 525)</p> <p>Realismo ed empirismo in Whitehead (p. 640).</p>	<p>“La fenomenologia dei termini”: mente e cervello NEUROETICA</p> <p>Percorso e materiali presenti nel Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica.</p>
--	--

Dalle neuroscienze alla neuroetica

Piano didattico

Per il terzo modulo non si propone l’applicazione del Laboratorio nella componente della comunicazione bioetica, ma si riserva di guidare l’insegnante di Filosofia ad un percorso annuale articolato secondo un modello curricolare che fa delle etiche applicate il nucleo di sviluppo del discorso filosofico a partire da una attualità scientifica, la **neuroscienza**.

Tale nucleo tematico sarà l’occasione per entrare nel merito di una nuova programmazione triennale interdisciplinare: Biologia, Informatica, Filosofia.

Proposte di lavoro: la **roboetica**.

Scheda didattica

L’ultimo anno di un Liceo può essere caratterizzato da uno specifico approfondimento dedicato alla neuroetica, etica applicata che consente di attivare esercitazioni argomentative su temi che richiedono la conoscenza della bioetica, della neuroscienza e della filosofia della mente.

Come si evince dal piano di lavoro proposto [► **PL Filosofia5** 🌐], la riflessione è impostata sulla identificazione di alcuni problemi, espressi in forma di interrogativi:

- Cos’è l’intelligenza?
- Qual è la differenza tra mente (la consapevolezza dell’io) e cervello (sistema nervoso)?

- Qual è il rapporto fra vita spirituale, mente, cervello (sistema nervoso) e corpo?
- Le neuroscienze permettono di dare una nuova lettura di ciò che intendiamo per identità personale?
- Quali sono le differenze tra intelligenza umana e intelligenza artificiale?
- Qual è il ruolo del cervello nella determinazione dell'esperienza morale?
- Dove collocare l'esperienza morale, nella dimensione biologica o nella dimensione spirituale?
- Come può essere definita l'esperienza morale?
- Quale ruolo ha la componente emotiva nelle scelte morali?
- Cosa si intende per intuizioni morali?
- Cosa si intende per senso morale?
- Quali sono le argomentazioni a favore del neuroessenzialismo, del neointuizionismo e dell'esistenza di una grammatica morale universale?
- L'empatia può essere spiegata a partire dalle neuroscienze?

Tali interrogativi vanno affrontati con una preparazione che prevede prima lo studio della grammatica della filosofia della mente e delle proposte fenomenologiche sul tema dell'empatia.

Può essere opportuno dividere il lavoro individuando alcune **tematiche fondamentali**:

- a. definizione di neuroscienze e neuroetica
- b. la neuroetica e l'etica della ricerca
- c. cenni su alcune prospettive filosofiche
- d. dilemmi morali per le esercitazioni
- e. un nuovo percorso

Definizione di neuroscienze e neuroetica

Neuroscienze: termine con cui si indica lo studio scientifico (con riferimento ad anatomia, biologia molecolare, biochimica, fisiologia, patologia, genetica e immunologia) delle strutture e dei processi del sistema nervoso.

Neuroscienze cognitive: termine con cui si indica un percorso di ricerca interdisciplinare che riguarda le neuroscienze, la biologia e la psicologia, allo scopo di studiare alcuni aspetti dell'attività della mente (apprendimento, ragionamento, linguaggio, memoria, visione, movimento).

Neuroetica: riflessione interdisciplinare che parte dall'ambito delle neuroscienze – e in particolare delle neuroscienze cognitive – e coinvolge la filosofia morale, la sociologia, la pedagogia, il diritto e la farmacologia, e che si interroga sulla relazione tra le strutture neuronali e la vita (i comportamenti) delle persone (incluso la vita emotiva). Tale ricerca nasce dalla necessità di confrontarsi costantemente con le conseguenze delle innovazioni tecnologiche sull'esperienza stessa.

La conoscenza del funzionamento di alcune aree cerebrali, attraverso le tecniche di visualizzazione cerebrale (*neuroimaging*¹), ci può dire qualcosa di certo relativamente alle capacità individuali per esempio di apprendimento o memoria, ai tratti propri di ciascuna personalità, a risposte automatiche e/o inconsce a sollecitazioni morali? Le nostre intenzioni coscienti possono influenzare o indirizzare le attività dei neuroni dando la possibilità di eseguire un atto libero e volontario, oppure le attività specifiche del cervello che portano alle azioni volontarie precedono la consapevolezza e quindi la volontà cosciente? Possiamo finalmente conoscere qualcosa di più sul dolore, sulla malattia mentale? È lecito modificare il comportamento umano attraverso la somministrazione di farmaci o grazie a terapie mediche quali, per esempio, gli innesti di protesi o microchips?

È evidente già da questa premessa la ricaduta che i risultati della ricerca sul cervello (sistema nervoso) possono avere in campo medico, sociale, legale e l'intreccio che nasce con domande filosofiche che da secoli l'essere umano si pone circa l'identità personale, la nascita/sviluppo del senso morale, la volontà e il desiderio.

La neuroetica e l'etica della ricerca

Innanzitutto la ricerca nell'ambito delle neuroscienze, a causa della complessità del campo di indagine, degli strumenti cui ricorre e del linguaggio che utilizza nelle sue strategie comunicative, è messa di fronte a problemi di natura etica.

Qualsiasi discorso sui risultati delle neuroscienze non può prescindere da uno sguardo critico che riguarda:

- la consapevolezza della difficoltà relativa all'individuazione del significato di ciò di cui si sta parlando. Ci troviamo di fronte ad un oggetto di studio che sfugge alla nostra diretta esperienza (ma è in realtà proprio di quello che si sta parlando), ma che rivendica una "oggettività scientifica" (una lettura "razionale") che non può accontentarsi di una elaborazione prevalentemente immaginativa. In altre parole, la difficoltà consiste nel tenere insieme (necessariamente) rappresentazioni simboliche e codici espressivi profondamente diversi come quelli, per esempio, del neuroscienziato e del sociologo superando un approccio di tipo riduzionistico;
- l'interpretazione dei dati ricavati dalle tecniche di *neuroimaging* e l'utilizzo degli esperimenti (metodo sperimentale) come strumento fondamentale per l'elaborazione delle teorie nell'ambito delle neuroscienze (in particolare circa le basi neurofisiologiche del comportamento umano). Le tecniche di *neuroimaging* mostrano le relazioni tra due variabili in determinate circostanze, non processi di causa ed effetto; esse hanno pertanto carattere descrittivo e non esplicativo. Nella scelta dell'esperimento interviene in modo significativo la soggettività del ricercatore; estremamente condizionante sull'esito dell'esperimento è la scelta molto discutibile delle condizioni di controllo (legata al concetto di "normalità"). La complessità dei fenomeni

¹ Le tecniche di *neuroimaging* consentono di visualizzare l'attività della corteccia cerebrale mentre un soggetto svolge determinati compiti consentendo l'individuazione delle aree cerebrali che si attivano nelle diverse circostanze. Alcune tecniche non invasive di *neuroimaging* sono la tomografia a emissione di positroni o la risonanza magnetica funzionale.

osservati rende molto controverso ogni tentativo di passare dagli esperimenti alle conclusioni più generali che se ne possono trarre. Nel complesso, i dati sperimentali sul funzionamento cerebrale non esauriscono e non spiegano la ricchezza dell'esperienza umana;

- il linguaggio utilizzato è da un lato fortemente specialistico, ricco di acronimi o di riferimenti a competenze ristrette all'ambito bio-chimico, di fronte al quale ci si abbandona spesso ad una passiva fruizione. Eppure, nel frattempo, nel tentativo sempre più diffuso di trasformare questioni complesse proprie delle neuroscienze in articoli divulgativi, si mescolano registri specialistici con termini inappropriati, di uso comune e dai significati molteplici, con un obiettivo talvolta esclusivamente sensazionalistico.

Il lavoro sul linguaggio e sulle fallacie argomentative svolto nelle precedenti attività laboratoriali può essere riproposto anche a proposito delle tematiche di neuroetica e roboetica.

Analisi del titolo e del testo

- Titolo dell'articolo: "Predestinati alla bontà, dai nostri geni. Studi recenti confermano che esiste un codice morale universale con basi neurologiche".
U. Veronesi, in "Corriere della sera", 20 luglio 2009, www.corriere.it [► Neuroetica 1 🌐]
- Titolo dell'articolo: "L'uomo animale intelligente ma solo da trentamila anni".
C. Di Giorgio, in "La Repubblica", 13 settembre 2000, www.repubblica.it [► Neuroetica 1 🌐]
- Titolo dell'articolo: "Scoperto il segreto del gene del pensiero".
G.M. Pace, in "La Repubblica", 5 luglio 2000, www.repubblica.it [► Neuroetica 1 🌐]
- Titolo dell'articolo: "Usa, scoperto nel Dna il gene dell'intelligenza".
V. Zucconi, in "La Repubblica", 15 maggio 1998, www.repubblica.it [► Neuroetica 1 🌐]
- Titolo dell'articolo: "Ma il cromosoma dell'intelligenza non esiste per la scienza, questa è una gara che non ha senso".
e.d., in "La Repubblica", 27 maggio 2007, www.repubblica.it [► Neuroetica 1 🌐]

Analisi dei titoli e dell'immagine [► Neuroetica 1 🌐]

Da PANORAMA del 22 agosto 2012:

- Titolo di copertina: "Le novità sorprendenti sull'evoluzione dell'intelligenza artificiale. ORA ANCHE I ROBOT HANNO UN'ANIMA. Pensano, si emozionano, ci capiscono...".
- Titolo dell'articolo a pagina 64: "Questa donna non è vera. Ma sa provare rabbia, paura, felicità".

Infine, la neuroetica condivide con la bioetica altre questioni critiche che riguardano metodi e risultati della ricerca: la riservatezza dei risultati, il consenso informato, la sicurezza dei protocolli di ricerca.

Sulle cautele metodologiche che devono accompagnare ogni percorso di ricerca delle neuroscienze si veda, per esempio, in:

- L. Boella, *Neuroetica. La morale prima della morale*, Raffaello Cortina, 2008.
- S. Pinker, *Come funziona la mente*, Mondadori, 2002.
- Givone-Firrao, *Filosofia. Seminari*, Bulgarini, 2012.

Cenni su alcune prospettive filosofiche

Givone-Firrao

Il contributo delle neuroscienze allo studio delle esperienze dell'essere umano, dei suoi comportamenti, delle sue scelte, delle sue emozioni, è importante e riflette la consapevolezza sempre più diffusa della necessità di un approccio interdisciplinare a tematiche tanto complesse. Rimane per ora non risolto il problema di come integrare punti di vista diversi la cui prospettiva incide profondamente sulla lettura della natura dell'oggetto di indagine.

Se, da un lato, i contributi di Marc Hauser² fanno pensare all'esistenza di intuizioni circa il bene e il male, ossia di una "grammatica dell'azione" universale che è all'origine dei giudizi morali, dall'altro lato come giustificare pienamente l'influenza che la cultura cui apparteniamo ha sulle nostre valutazioni e scelte morali?

Se le ricerche di Lamberto Maffei e Adriana Fiorentini³ fanno ricorso ad alcuni esperimenti per affermare che sensazioni come il piacere sono guidate da una schiera molto ristretta di neuroni che, se stimolati elettricamente, potrebbero generare nei pazienti una sensazione di piacere, come spiegare però la nascita di desideri che sembrano nettamente legati a contesti particolari, suggestioni, mode?

Se da un lato è evidente l'importanza delle scoperte relative al codice genetico e del legame tra queste informazioni e la conoscenza dei presupposti biologici della formazione delle facoltà specificamente umane, non rischiamo talvolta di non tenere conto sufficientemente della complessa correlazione tra ciò che definiamo "fisico" e ciò che intendiamo per "mentale"?

Damasio

Con riferimento al celebre incidente accaduto a P. Cage nel 1848, durante il quale una barra di metallo gli penetra nella scatola cranica causando una lesione cerebrale che determinerà un cambiamento nel "carattere" dell'uomo, Damasio afferma⁴ che hanno origine nel cervello, non solo capacità cognitive, bensì anche valutazioni che si collegano alle scelte morali, al senso di responsabilità. Questa esperienza e molte altre osservazioni dei suoi pazienti lo portano ad affermare il fatto che, non esistendo sistemi neurali distinti per la ragione e per l'emozione, esiste un legame indissolubile tra ragionamento ed emozione, tra cervello e corpo. La sua tesi afferma quindi che le emozioni sono fondamentali per l'agire morale, nel senso che ci aiutano ad orientarci verso la decisione che riteniamo giusta.

Poiché le emozioni costituiscono un importante ponte tra sé e il mondo, la posizione di Damasio si sposta chiaramente nella direzione di un bisogno di radicare il soggetto, tramite il corpo, sempre e comunque in un contesto, nella relazione con l'altro/a.

² Marc Hauser, *Menti morali. Le origini del bene e del male*, Il Saggiatore, 2007.

³ L. Maffei e A. Fiorentini, *Arte e cervello*, Zanichelli, 2008.

⁴ R. Damasio, *L'errore di Cartesio. Emozione, ragione e cervello umano*, Adelphi, 1995.

Boella

La riflessione di Laura Boella⁵ si articola attorno ad alcune questioni principali: il superamento della contrapposizione tra gli schemi formali e astratti della conoscenza e della ragione e la vita vissuta con i suoi sentimenti ed emozioni; la ridefinizione conseguente tra corpo-sistema nervoso-mente-vita spirituale in una prospettiva di scambio e interazione orientata alla percezione e interazione del mondo.

Sulla base dei recenti studi nell'ambito delle neuroscienze, secondo Boella è possibile individuare nuovi aspetti della moralità secondo i quali la radice della moralità può essere cercata nella conformazione biologica dell'organismo senza però che si riduca ad essa. Questa tesi viene sviluppata attraverso l'analisi dell'esperienza dell'empatia.

Dilemmi morali per le esercitazioni

Per una raccolta specifica di sollecitazioni teoriche riguardanti la neuroetica, e in particolare per l'analisi di alcuni dilemmi morali, si può utilizzare, come guida, il saggio di Laura Boella, nelle seguenti parti:

- dilemmi morali per le esercitazioni: il problema del carrello (p. 63-65), l'auto nuova e il ferito sul ciglio della strada (pp. 65-66), beneficenza (p. 66), il bambino che piangeva troppo (p. 66), organi cercansi (p. 66).

Un nuovo percorso

La docente, dopo che gli studenti hanno acquisito gli strumenti per strutturare una riflessione competente, sceglie un tema legato alla neuroetica, facendolo affrontare ai discenti secondo le modalità di un dibattito costruito secondo le regole della retorica e della corretta deliberazione.

Nella scelta dei temi possono essere utilizzati gli articoli aggiornati pubblicati sul sito www.scienzainrete.it, tra i quali si suggeriscono:

- Tommaso Bruni, *Il cervello alle urne*, 19 maggio 2011
- Tommaso Bruni, *Cervello profondo*, 12 novembre 2010
- Tommaso Bruni, *Memoria violata*, 10 maggio 2010
- Tommaso Bruni, *I neuroni decidono per noi*, 5 aprile 2012

- Barbara Bottalico, *Diritto e neuroscienze finalmente insieme*, 21 dicembre 2011
- Barbara Bottalico, *Delitti, genetica e neuroscienze*, 16 settembre 2011
- Barbara Bottalico, *Intelligenza artificiale e malattia mortale*, giugno 2012

Il percorso della neuroetica si può incontrare anche con alcune problematiche legate alla roboetica quali ad esempio:

- L'intelligenza umana sarà mai riprodotta completamente da quella artificiale?

⁵ L. Boella, *Neuroetica. La morale prima della morale*, Raffaello Cortina, 2008.

- È possibile attribuire delle responsabilità ad un robot?
- Se sì, sulla base di quale argomentazione e ragionamento?

Anche in questo caso il sito www.scienzainrete.it propone una serie di articoli che oltre a ricostruire i termini del problema fornisce elementi che consentono di fissare gli snodi sempre aggiornati del dibattito.

Gli articoli proposti sono tutti di Giuseppe O. Longo:

- *Il robot una mente artificiale in un corpo artificiale*, 21 febbraio 2010
- *Dagli automi all'intelligenza artificiale*, 22 marzo 2010
- *Roboetica, l'urgenza di una riflessione*, 19 aprile 2010
- *Le leggi di Asimov riscritte dal robot*, 28 maggio 2010
- *Emozioni artificiali*, 27 luglio 2010
- *Il robot e il senso*, 3 agosto 2010

Per aprire la fase della simulazione di un dibattito con funzioni deliberative, si potrebbe utilizzare l'articolo di Guglielmo Tamburrini, *L'etica del soldato robot* (23 marzo 2009).

Materiali forniti [▶

- *Passi antologici sulla neuroetica*
- *Casi morali sui quali costruire argomentazioni*
- *Il quadro interdisciplinare*

MATERIALI, TEMPI, VALUTAZIONI

Materiali

I materiali di contestualizzazione metadidattica

Gli insegnanti possono usufruire di strumenti di collocazione didattica e metodologica del Laboratorio nella scuola delle competenze, dell'integrazione delle scienze, degli assi culturali e dei nuovi insegnamenti (Bioetica, educazione ambientale, Cittadinanza e costituzione):

- powerpoint sul ruolo del Laboratorio nella scuola della didattica integrata [► **Ruolo laboratorio** 🌐];
- powerpoint di introduzione metodologica del progetto “Scuola 21. Energeticamente consapevoli” [► **Scuola 21_a, Studenti2** 🌐];
- powerpoint su un esempio di organizzazione dei Laboratori di eccellenza in una scuola [► **Lab_eccellenza** 🌐].

I materiali per i docenti

Per preparare gli studenti ad affrontare in modo competente l'attività del Laboratorio i docenti hanno a disposizione:

- dispensa introduttiva alla bioetica [► **Dispensa** 🌐];
- powerpoint sul metodo del Laboratorio [► **Ruolo laboratorio** 🌐];


- powerpoint completo dell'apparato concettuale e tecnico del Laboratorio (due versioni, una per gli argomenti biomedici [► **Percorso guidato**] e una per l'introduzione al tema Ogm [► **Protocollo Ogm**]);
- powerpoint dedicata alla comunicazione [► **Comunicare**];
- file dedicato alla fenomenologia terminologica [► **Termini_bioetica**];
- file con i passi antologici [► **Passi antologici**];
- powerpoint dedicata all'analisi retorica [► **Fallacie**];
- powerpoint sui due *paper* dedicati ai test genetici online e alle cellule staminali [► **Test genetici online, Cellule staminali**]; powerpoint dedicata alle caratteristiche di un *paper* e al sistema valutativo della comunità scientifica [► **Paper-Peer Review**];
- powerpoint dedicata alla realizzazione di un poster [► **Poster**];
- powerpoint sull'approccio metodologico del *problem solving* [► **Problem solving**];
- powerpoint in cui si illustrano i risultati della ricerca condotta sullo stato dell'arte della comunicazione bioetica divulgativa in Italia [► **Risultati ricerca**];
- schede operative;
- elenchi di siti web per approfondimenti ed esercitazioni [► **Elenco siti web**].

I materiali per le esercitazioni degli studenti


I materiali sui quali potranno essere attivate le esercitazioni di Laboratorio sono:

- database che raccoglie i dati di tutti gli articoli dedicati a temi biomedici e bioetici pubblicati nel 2008 dei cinque quotidiani [► **Test genetici online_db**];
- tutti gli articoli in formato digitale che affrontano i temi relativi a test genetici online e cellule staminali del mese di marzo 2008 [► **Scanner 1 e 2**];
- esempi di applicazione di analisi retorica [► **Test genetici online 1, Ogm 2**];
- l'elenco di tutti gli articoli dedicati al caso Ogm patata Amflora presenti sulle pagine dei 5 quotidiani e gli stessi articoli in formato digitale [► **Ogm 1, Scanner 3**];
- due *paper*, uno dedicato al tema test genetici online [► **Test genetici online 2**] e uno a quello delle cellule staminali [► **Cellule staminali 1**] e le corrispondenti presentazioni in italiano [► **Test genetici online 3, Cellule staminali 2**];
- tabella di analisi retorica per temi biomedici [► **Griglia analisi retorica**];
- tabella di analisi retorica per temi riguardanti le energie rinnovabili [► **Griglia retorica**];
- una scheda di para-argomenti con esempi [► **Para-argomenti**];
- le regole e i materiali del gioco della comunicazione bioetica per la parte della simulazione [► **Gioco bioetica**];
- passi antologici in formato digitale sulla neuroetica [► **Scanner 4**].

I materiali per altre applicazioni del Laboratorio

Indicazioni per l'utilizzo del format del Laboratorio per esperienze di stages e di *learning week* possono essere reperite in alcune proposte progettuali: *learning week* comunicazione sostenibile [► Learning week ].

I materiali per la curricolarità

Agli insegnanti si propongono piani di lavoro specifici di Filosofia [► PL Filosofia ], strutturati con l'obiettivo di accogliere il Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica nella curricolarità, riguardanti il secondo biennio e il terzo anno, sperimentati in un Liceo scientifico tecnologico e adattati per un Liceo scientifico opzione scienze applicate.

Gli insegnanti degli altri Licei previsti dal riordino possono adattare, sulla base delle singole esigenze formative, alla propria realtà scolastica i suggerimenti presenti nei piani di lavoro.

Per il progetto “Scuola 21. Energeticamente consapevoli”, esempio di didattica integrata, si forniscono anche i piani di lavoro di Chimica, Biologia e Religione di una quarta Liceo scientifico tecnologico.

Tempi e procedure


Il format del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica può essere inserito nel percorso formativo con modalità diverse, che necessitano di differenti impegni orari e organizzativi. Se si pensa il Laboratorio come una attività pomeridiana si può seguire anche un protocollo orario, comunque modificabile: si va dal corso intensivo articolabile in tre incontri pomeridiani, al corso distribuito su tutto l'Anno Scolastico, con incontri che possono variare da un numero di sei ad un numero di dodici, al seminario intensivo *full day*, della durata di sei ore complessive.

L'attività di simulazione può prevedere uno svolgimento di tre ore, alla fine delle quali i ragazzi devono aver concluso la consegna, oppure essere considerato come un pacchetto di incontri, in cui si svolge la discussione e si capitalizzano volta per volta le decisioni, con relativa traduzione operativa.

Quest'ultima considerazione vale sia per un inserimento curricolare che extracurricolare.

La parola agli studenti

Una delle finalità del Laboratorio è quella di rendere gli allievi consapevoli delle procedure metodologiche loro insegnate, facendoli esercitare, in contesti formativi, a comunicare correttamente ed in modo efficace le caratteristiche del lavoro svolto.

Si forniscono a tal proposito due esempi di prodotti realizzati dagli allievi utilizzati in convegni nei quali era prevista la presenza degli studenti in qualità di relatori [► Studenti1, Studenti2 ].

Strumenti valutativi

La valutazione potrà essere articolata su due piani:

1. quello **contenutistico**, riguardante la grammatica introduttiva, con test mirati ai dati scientifici e alle conoscenze retoriche ed etiche acquisite nella prima parte del Laboratorio;
2. quello **pratico**, che emerge dalle modalità degli studenti di affrontare la discussione nella simulazione, dalla correttezza delle argomentazioni usate e dalla stesura di articoli.

Il docente sarà supportato nella definizione della seconda fase valutativa anche dalle regole del gioco della bioetica [► **Gioco bioetica** 🌐].

Con la prospettiva di favorire la consapevolezza autovalutativa si può somministrare agli studenti, alla fine dell'attività di simulazione, un questionario che favorisca un tale processo [► **Questionario finale** 🌐].

Il modello laboratoriale del gioco della bioetica

La finalità La finalità del gioco è quella di far acquisire agli studenti le regole per condurre in modo corretto un dibattito pubblico con finalità decisionali, mettendo in pratica specifiche competenze argomentative.

Il gioco può coincidere con la fase di verifica del percorso didattico proposto, consentendo all'insegnante di valutare:

1. le conoscenze possedute dall'allievo;
2. la capacità di argomentare correttamente, utilizzando il linguaggio appropriato;
3. la consapevolezza e il rispetto delle regole deliberative.

La definizione in linea di massima della pagina di un quotidiano potrà essere poi seguita dalla sua effettiva stesura con tutti i contributi degli studenti, che saranno coinvolti nella realizzazione degli articoli, anche a più mani.

Quest'ultima operazione può essere considerata solo una fase del gioco, da prevedere nel periodo dedicato alla simulazione, ma anche il momento conclusivo della formula didattica proposta al quale si possono riservare delle ore aggiuntive.

In cosa consiste Il gioco consiste nel realizzare una pagina di un quotidiano su un tema biomedico, che evidenzi le linee guida espresse dal gruppo degli studenti.

I giocatori rappresentano i membri della redazione che si siedono attorno ad un tavolo in occasione di una riunione di redazione, il cui scopo è il raggiungimento di un accordo sulla stesura di una pagina.

A questo obiettivo si giunge attraverso una discussione, nella quale ogni partecipante, dopo aver scelto il ruolo da interpretare, espone le proprie proposte, argomentandole ed evitando errori nelle modalità deliberative e nella forma argomentativa. "Vincono" coloro che riescono ad avere il punteggio più alto, avendo così la possibilità di affermare le proprie proposte nella stesura della pagina finale.

Il punteggio Il punteggio è dato dalla somma dei punti ottenuti e delle penalizzazioni ricevute nei contributi al dibattito a fronte di un punteggio-dote iniziale (60 punti per il caporedattore, 50 punti a tutti gli altri ruoli, all'arbitro non sono attribuiti punteggi). Il punteggio viene stabilito da un arbitro (l'insegnante), che ha il compito di valutare gli interventi dei giocatori, indipendentemente dalle segnalazioni degli altri membri. Il caporedattore si deve assumere il compito di guidare la discussione e di gestirla nei momenti di criticità.

Anche il suo operato è sottoposto al controllo del giudice, che ne valuterà la condotta tenendo presente alcune regole aggiuntive rispetto a quelle applicate al resto del gruppo.

Svolgimento del gioco I giocatori si siedono attorno ad un tavolo, dichiarando esplicitamente il ruolo ricoperto. Il caporedattore scelto dà avvio alla discussione, dando la parola ai partecipanti, secondo un ordine e misurando il tempo dell'intervento, che deve essere nel primo giro sostanzialmente informativo, mirando ad una condivisione dei dati acquisiti nell'ambito di competenza di ciascun partecipante.

Alla fine del primo giro, se non ci sono interventi spontanei di risposta a quelli precedenti, si procede al secondo giro, nel quale si propongono le argomentazioni relative alla stesura della pagina.

Nel caso ci fossero interventi spontanei, il caporedattore si preoccuperà di coinvolgere comunque tutti i giocatori nella discussione.

Il garantire un numero equo di interventi per ogni allievo significa non correre il rischio che, partendo tutti da una dote iniziale, chi prende la parola di più si sottoponga ad un maggior numero di penalizzazioni a fronte di chi non intervenendo lascerebbe intatto il proprio punteggio iniziale.

Nei momenti di stasi del dibattito il caporedattore può utilizzare le domande presenti nei materiali a sua disposizione e finalizzate a chiarire la fisionomia della pagina finale; tra i suoi compiti è previsto inoltre il fare regolarmente sintesi dei risultati raggiunti nelle diverse fasi della simulazione.

Presupposti Il gioco è la fase finale del percorso didattico del Laboratorio e richiede quindi l'aver svolto le unità didattiche del corso previste con il gruppo di studenti di riferimento.

Ciò significa che tutti gli allievi hanno la possibilità di ricevere una formazione comune, imprescindibile per l'avvio delle dinamiche del gioco.

La scelta del ruolo da esercitare durante il gioco, necessitando di un'opportuna e di una specifica raccolta del materiale, dovrà essere fatta dagli allievi prima della data stabilita per la simulazione, dando un tempo sufficiente a garantire l'aggiornamento.

Tutti gli allievi devono conoscere ed essere informati in merito al tema biomedico scelto per il gioco.

Ruoli Nel gioco sono previsti alcuni ruoli imprescindibili ai quali ne possono essere affiancati altri che fossero ritenuti utili dal docente: caporedattore, arbitro, esperto di biomedicina, esperto di bioetica, esperto di diritto, esperto di cronaca, esperto di cultura, esperto di economia e statistica, esperto di medicina, esperto di storia delle religioni, esperto di politica, paziente/caso clinico.

È opportuno sottolineare che i membri della redazione sono “esperti” degli ambiti identificati, ma non sono bioeticisti, biomedici, giuristi... Sono dei giornalisti.

Il loro ruolo è, infatti, quello di fare da intermediari tra le competenze specifiche delle figure interpretate e i lettori, scegliendo eventualmente le professionalità da intervistare o da consultare.

- Carte previste
- **Carte dei ruoli:** si descrivono le competenze del ruolo in questione.
 - **Carte delle regole deliberative:** si espongono le regole del corretto procedere nella deliberazione.
 - **Carte dei para-argomenti:** in ogni carta si declina un para-argomento con relativo esempio.
 - **Carte dei punteggi:** in ogni carta viene indicato un punteggio da assegnare ai giocatori durante il gioco. La carta di colore rosso indica l'espulsione dal gioco.

Regole generali Il gioco deve essere preceduto da moduli dedicati all'acquisizione dell'arte dell'argomentazione, alle procedure deliberative, alla riflessione bioetica e alle conoscenze scientifiche. Tutti gli studenti devono condividere una piattaforma di conoscenze-base.

Definizione del tema Prima del gioco l'insegnante (o gli allievi) seleziona l'argomento da affrontare.

Tempi L'insegnante definisce inoltre il tempo da dedicare alla simulazione e il tempo massimo che i partecipanti hanno a disposizione per il proprio intervento. Si propone un tempo minimo di due ore e mezza per la simulazione e una durata massima di 3 minuti per i singoli interventi.

Con due ore e trenta minuti a disposizione è chiaro che l'effettiva stesura degli articoli deve essere rimandata ad una consegna successiva, che può diventare un ulteriore momento di valutazione.

Scelta del ruolo Una volta scelto il ruolo, ogni allievo si deve informare sulle competenze che lo contraddistinguono.

Si sceglie un **caporedattore**, che ha il compito di moderare la discussione (la scelta può essere espressa dal gruppo o dall'insegnante); l'arbitro che si occupa dell'attribuzione dei punteggi e delle penalizzazioni è un insegnante.

Se il gruppo intenzionato a giocare fosse superiore al numero dei ruoli da coprire, si procederà alla duplice scelta di alcuni di essi.

I ruoli che prevedono doppioni sono quelli più impegnativi, dal punto di vista dei contenuti e delle argomentazioni: esperto di medicina, esperto di biomedicina, esperto di bioetica.

Il meccanismo del gioco Il meccanismo del gioco prevede che ogni giocatore esponga le proprie ragioni, sottoponendosi così alla valutazione degli altri concorrenti che, riflettendo sull'efficacia e sulla correttezza degli interventi, possono acquisire e far perdere punti ai partecipanti qualora venga individuata una fallacia, un errore, oppure quando non siano rispettate le regole del dibattito deliberativo.

Si guadagnano punti solo nel momento in cui si individuano correttamente gli errori degli altri.

Un'eventuale integrazione delle regole del processo deliberativo è possibile, fermo restando che le regole base individuate proposte siano rispettate.

In questo caso, il docente potrebbe organizzare un'unità didattica aggiuntiva dedicata alla riflessione sulla deliberazione e sull'argomentazione, finalizzata all'individuazione di regole supplementari.

L'espulsione (carta rossa) è determinata o da una perdita della dote iniziale, conseguentemente alle penalizzazioni, oppure può essere decisa dall'arbitro di fronte a irregolarità gravi come previsto dal regolamento.

È l'arbitro che ha il compito di formalizzare tutti i punteggi su eventuale proposta del caporedattore.

Ruoli
e competenze

Ad ogni ruolo corrispondono competenze e conoscenze specifiche che guidano la valutazione del docente insieme alle regole del processo deliberativo che esprimono competenze di cittadinanza.

Arbitro (si fa riferimento all'apparato strumentale che dovrebbe possedere un docente):

- deve saper cogliere le scorrettezze nella costruzione dei ragionamenti e nelle procedure deliberative, esprimendosi solo dopo aver verificato che non siano i giocatori a voler intervenire per segnalare gli errori;
- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- attribuisce punteggi ai giocatori e al caporedattore;
- ha la possibilità di espellere dal gioco coloro che commettono gravi scorrettezze disciplinari, come da regolamento;
- assegna i tempi di realizzazione e di consegna dei materiali relativi alla pagina del quotidiano.

Caporedattore:

- possiede una preparazione sull'argomento che tocca tutti gli ambiti previsti dai ruoli;
- modera gli interventi dei membri della redazione, dà la parola, regola i tempi degli interventi dei giocatori;
- stimola gli interventi con domande mirate, utilizzando, come supporto, il mazzo di carte a sua disposizione;
- ha il compito di effettuare regolarmente sintesi rispetto ai livelli raggiunti dalla discussione;
- trae le conclusioni, alla fine del gioco, sui risultati raggiunti dalla discussione, attribuendo ai partecipanti i compiti per la realizzazione del lavoro.

Esperto di diritto:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- conosce i principi costituzionali e la loro valenza etica;

- conosce il diritto civile, penale e amministrativo applicato alla tutela della vita umana e della salute;
- conosce le problematiche giuridiche della bioetica;
- conosce il biodiritto locale/statale/comunitario/internazionale;
- conosce le norme relative alla tutela delle invenzioni;
- conosce le norme relative alla tutela della privacy;
- conosce l'organizzazione del sistema sanitario nazionale.

Esperto di medicina:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- possiede competenze informatiche necessarie alla gestione dei sistemi informativi dei servizi;
- è in grado di analizzare i problemi clinici alla luce dei principi della biomedicina;
- conosce lo sviluppo tecnologico e biotecnologico della moderna medicina;
- conosce gli aspetti clinici e sociali della malattia;
- conosce i modelli di relazione medico-paziente;
- conosce l'etica medica;
- conosce l'organizzazione del sistema sanitario nazionale.

Esperto di cronaca:

- sa analizzare i fatti di cronaca, scorporandoli nei loro elementi costitutivi;
- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- conosce i fatti di cronaca riconducibili all'argomento biomedico trattato;
- conosce e mette in relazione la cronaca scientifica con quella sociale, politica, religiosa ed economica.

Esperto di biomedicina:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (bioetico, scientifico, clinico, giuridico...);
- conosce i fondamenti di Biologia (biochimica, biologia molecolare, genetica, fisiologia, microbiologia, patologia generale, biologia cellulare);
- conosce in modo approfondito le aree di competenza della biomedicina (inizio vita, fine vita, tecniche e applicazioni biomediche);
- conosce i metodi di indagine nel campo biomedico;
- conosce i protocolli di sperimentazione (clinica e preclinica);
- conosce l'etica medica;
- conosce le metodologie bioinformatiche.

Esperto di politica:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- sa contestualizzare dal punto di vista politico un tema biomedico;
- conosce le istituzioni politiche, il loro funzionamento e le regole di riferimento;
- conosce la realtà e l'attualità politica nazionale e internazionale;
- conosce l'economia politica in relazione a questioni biomediche.

Esperto di bioetica:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- pone in evidenza le problematiche bioetiche dell'argomento biomedico;
- sa svolgere con metodo l'analisi etica di un caso clinico e di un protocollo sperimentale;
- deve saper comprendere i dati forniti dagli altri membri, inserendoli correttamente nelle argomentazioni bioetiche;
- fornisce le categorie etiche, teoriche e storiche, che strutturano la riflessione sull'argomento biomedico;
- conosce i modelli della bioetica attuale;
- conosce la costituzione e le competenze dei comitati di bioetica;
- conosce gli aspetti educativi e formativi della bioetica;
- conosce i contesti politici, religiosi e istituzionali dei casi bioetici;
- conosce le procedure deliberative, anche nei riferimenti teorici.

Esperto di economia e statistica:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- sa valutare le implicazioni economiche della ricerca biomedica;
- conosce gli effetti economici delle politiche pubbliche relative a questioni biomediche;
- conosce la biostatistica (sa interpretare statisticamente dati biomedici);
- conosce i risvolti economici del settore farmaceutico delle aziende ospedaliere e delle aziende private che commercializzano servizi in ambito biomedico.

Esperto di storia delle religioni:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, clinico, giuridico...);
- sa applicare l'etica di riferimento delle diverse religioni a specifiche tematiche biomediche;
- conosce la posizione delle diverse religioni in merito a specifici temi biomedici;
- conosce le religioni nei loro assetti socio-politici;

- conosce l'attualità religiosa in merito a temi biomedici;
- conosce la sociologia e l'antropologia della religione.

Esperto di cultura:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, bioetico, clinico, economico...);
- sa identificare gli immaginari che contraddistinguono un tema biomedico, identificando i prodotti culturali che li esprimono;
- conosce le credenze, i valori, le abitudini, gli ideali che un gruppo sociale ha costruito attorno agli argomenti biomedici;
- è aggiornato sulle tendenze culturali in merito ad un determinato tema biomedico;
- conosce la sociologia dei processi culturali e comunicativi.

Paziente/caso clinico:

- conosce l'argomento nei suoi diversi aspetti (scientifico, bioetico, clinico, economico...);
- dà testimonianza della propria esperienza facendo riferimento ai fatti e ai protagonisti;
- propone la prospettiva soggettiva sull'argomento, distinguendola dal piano descrittivo;
- espone le potenzialità e le difficoltà di attuazione delle procedure biomediche in relazione alla propria esperienza;
- è in grado di contestualizzare la propria esperienza alla luce dei dati che strutturano il tema biomedico affrontato.

Alcuni dei ruoli sopra proposti sono da prevedere se il tema affrontato dalla redazione fosse di carattere squisitamente biomedico.

C'è la possibilità per ogni insegnante di individuare altri ruoli idonei ai diversi argomenti scelti oltre che di identificare altre competenze.

L'aver ricostruito competenze, abilità e conoscenze di ogni ruolo favorisce, in un'ottica di programmazione del lavoro da parte del docente o dei docenti, se si lavora in una ottica interdisciplinare, la selezione delle conoscenze da recuperare e delle abilità sulle quali misurare le esercitazioni.

Le competenze sopra proposte fanno parte del profilo che dovrebbe contraddistinguere un professionista, la conoscenza delle quali serve allo studente per orientare il proprio lavoro.

La valutazione finale dell'allievo potrà tener conto anche delle competenze e abilità nella partecipazione o gestione di un dibattito in un contesto deliberativo.

Il rispetto delle regole che sostanziano il protocollo deliberativo del gioco può essere tradotto quindi in competenze acquisite.

Le procedure da rispettare

Le procedure da rispettare, spesso con la doppia identità di irregolarità deliberative e argomentative, sono le seguenti:

- giudicare, in un dibattito, gli interlocutori per quello che dicono, non per il proprio biografismo, evitando il para-argomento *ad personam*;
- rimanere sul tema del dibattito senza sviare su altre tematiche (para-argomento dell'uomo di paglia o *strawman*);
- privilegiare, nell'esporre le proprie ragioni, il piano razionale;
- esplicitare le autorità di riferimento e le fonti quando si sostiene un'argomentazione;
- non riprodurre un'argomentazione che è stata dimostrata fallace;
- quando si prende parola esporre la propria posizione, argomentandola in modo chiaro, fornendo dati verificati e verificabili, evitando di utilizzare termini generici (para-argomento del termine generico), utilizzando un linguaggio comprensibile e non sfruttando, per avere la meglio, l'ignoranza degli interlocutori (para-argomento *ad ignorantiam*);
- rispettare i tempi degli interventi;
- riconoscere che ogni interlocutore deve avere diritto di parola;
- riconoscere che tutti devono essere ascoltati ma dopo aver fatto il proprio intervento si deve stare in silenzio ed ascoltare l'intervento degli altri;
- rinunciare in una assemblea all'aggressività dialogica (para-argomento *ad baculum*).

I para-argomenti

Gli errori nei ragionamenti sono identificabili come **para-argomenti**, alcuni dei quali saranno a disposizione dei ragazzi durante il gioco nella forma delle carte.

In realtà gli allievi dovrebbero aver studiato in precedenza i para-argomenti avendo acquisito l'abilità autonoma del loro riconoscimento.

Oltre a quelli proposti (*ad misericordiam*, *ad personam*, *ad baculum*, della *petitio principii*, *ad verecundiam*, dell'appello alla natura, del termine generico, *ad Hitlerum*, delle domande truccate, *ad ignorantiam*, *ad populum*, della generalizzazione indebita, del *transitus de genus ad genere...*) ritenuti maggiormente orientanti per l'individuazione degli *idola* delle argomentazioni, possono essere aggiunti altri para-argomenti.

Per indicazioni approfondite sulle regole del gioco e il materiale da utilizzare si rimanda alla cartella dedicata [► **Gioco bioetica** 🌐].



APPROCCIO METODOLOGICO ALLA DIDATTICA DELLE ETICHE APPLICATE

Dichiarazione d'intenti

Insegnare la Filosofia nei Licei tradizionali e di nuovo indirizzo significa fare i conti da una parte con le innovazioni didattiche e dall'altra con i nuovi insegnamenti introdotti in diverse forme dal MIUR: didattica laboratoriale, didattica integrata, scienze integrate, assi culturali, certificazioni delle competenze, percorsi di stage e di alternanza scuola-lavoro, per citare solo alcuni degli snodi da seguire per un cambiamento di rotta rintracciabile.

Bioetica (*Protocollo d'Intesa Miur-Comitato nazionale di Bioetica, prot. n. 2339, 16 Luglio 2010*), Cittadinanza e Costituzione (*Circolare Ministeriale 86 del 27 ottobre 2010*), Educazione ambientale (*Linee guida per l'educazione ambientale e allo sviluppo sostenibile, prot. A00DIPT/3337, 2009*) sono aree e pratiche di formazione difficili da collocare dal punto di vista disciplinare, tanto da necessitare almeno di programmazioni interdisciplinari che non si riducano a percorsi disciplinari paralleli e autistici, se non anche di una "rivoluzione progettuale".

Il nodo
del problema

Ordinare tutte le proposte di innovazione in una immagine di scuola complessiva e coerente e realizzarle nella concretezza dell'attività didattica ordinaria è il nodo del problema.

In questa direzione si è mossa e si sta muovendo la macchina organizzativa della Delivery Unit Nazionale, che è costituita da esperti del mondo della scuola, della ricerca, dell'Università e dai Direttori degli Uffici Scolastici Regionali, con il compito di monitorare e sistematizzare le innovazioni e sperimentazioni conseguenti al

riordino del secondo ciclo attraverso misure di accompagnamento, che mettano a disposizione degli insegnanti modelli e materiali didattici di diversa natura (si veda, al riguardo, www.deliveryunit.indire.it).

La questione non è tanto comprendere il valore dei quadri ministeriali ma trovare le forme orientative e i metodi idonei a superare ostacoli organizzativi rappresentati, ad esempio, dalle ore previste per ogni classe di concorso, dalla formazione dei docenti, dalle indicazioni di programma che sembrano vincolare a dettami di contenuto ministeriali dai quali non si può prescindere (per alcune discipline la prova ministeriale dell'Esame di Stato è fortemente vincolante nelle logiche di preparazione degli allievi), esigenze valutative che non prevedono ancora per il triennio, almeno formalmente, certificazioni di competenze (DM9/2010 del 27 gennaio 2010 e D.P.R. n. 88 del 15 marzo 2010 art.8 comma 3), ma le implicano se si punta all'efficacia didattica.

Linee guida Cominciamo con il dire che nel testo delle Indicazioni nazionali per i Licei si legge, nella sezione dedicata ai criteri costitutivi dell'insegnamento, che il legislatore *“individua il patrimonio culturale condiviso, il fondamento comune del sapere che la scuola ha il compito di trasmettere alle nuove generazioni, affinché lo possano padroneggiare e reinterpretare alla luce delle sfide sempre nuove lanciate dalla contemporaneità, lasciando nel contempo all'autonomia dei docenti e dei singoli istituti ampi margini di integrazione e, tutta intera, la libertà di poter progettare percorsi scolastici innovativi e di qualità, senza imposizioni di metodi o di ricette didattiche. Ciò ha comportato la rinuncia ai cataloghi onnicomprensivi ed enciclopedici dei “programmi” tradizionali”*.

Nelle linee guida si trovano quindi indicati nuclei tematici di riferimento, “il fondamento comune del sapere”, e alcune tappe da attraversare per svilupparli coerentemente con l'impianto epistemologico disciplinare.

Sembra legittimata la scelta di rinunciare ad impostare il lavoro in classe secondo una programmazione tradizionale, tenendo inoltre conto che il nostro sistema formativo superiore deve adeguarsi non solo a standard europei (Quadro europeo sull'istruzione e formazione professionale, Lisbona, 23-24 Marzo 2000) ma anche ad una rete di competenze e abilità richieste per affrontare i vari percorsi universitari e il mondo del lavoro.

Come muoversi **Come muoversi allora?** Per rispondere a tale domanda, non solo a livello teorico ma tracciando una strada operativa, è necessario prioritariamente costruire un *framework* dentro il quale muoversi.

La possibilità di rispondere alle innovazioni didattiche, tenendo conto delle evidenze organizzative del mondo della scuola, dipende innanzitutto da aspetti **metodologici**.

È necessario a tal proposito poter disporre di modelli metodologici che rispondano alle seguenti esigenze:

1. efficacia interdisciplinare;
2. impianto laboratoriale;
3. applicabilità all'area umanistica e all'area scientifica;
4. riproducibilità in diversi piani di studio (Licei, ITI, Professionali);

5. utilizzabilità per consolidare abilità e contenuti disciplinari;
6. utilizzabilità da parte di docenti di diversi assi culturali.

Un metodo che sia in grado di rispondere alle esigenze sopraelencate funge da facilitatore della pratica formativa in una didattica che interviene su nuclei tematici strategici e interdisciplinari e su insegnamenti quali la bioetica, la cittadinanza attiva e l'educazione ambientale.

Anche la scelta dei nuclei tematici rappresenta una tappa metodologica importante, dalla quale dipende l'organizzazione in costellazioni di senso di percorsi disciplinari e transdisciplinari che si facciano guidare anche dai "fondamenti comuni" presenti nelle linee guida nazionali.

L'innovazione didattica

L'innovazione didattica articolata come sopra descritto è sicuramente più facilmente attuabile in percorsi extracurricolari o addirittura in percorsi strutturati per le eccellenze.

La sfida è invece quella di introdurre nuove pratiche didattiche nell'ordinarietà sfruttando, ad esempio, percorsi di stage e di alternanza scuola-lavoro, che per loro natura sono in grado di valorizzare gli aspetti progettuali della didattica, consentendo di trasformare alcuni modelli curricolari in soluzioni programmatiche veicolabili anche fuori dall'impalcatura scolastica.

Come si legge nel D.P.R. n. 88 del 15 marzo 2010, – regolamento sul riordino degli Istituti tecnici pubblicato sul supplemento ordinario della G.U. n. 137 del 15 giugno 2010 – i percorsi di alternanza scuola-lavoro *“si realizzano attraverso metodologie finalizzate a sviluppare, con particolare riferimento alle attività e agli insegnamenti di indirizzo, competenze basate sulla didattica di laboratorio, l'analisi e la soluzione dei problemi, il lavoro per progetti; sono orientati alla gestione di processi in contesti organizzati e all'uso di modelli e linguaggi specifici; sono strutturati in modo da favorire un collegamento organico con il mondo del lavoro e delle professioni, compresi il volontariato ed il privato sociale. Stage, tirocini e alternanza scuola-lavoro sono strumenti didattici per la realizzazione dei percorsi di studio”*.

Stage e alternanza scuola-lavoro sono modalità didattiche introducibili anche nei Licei con la stessa funzione di valorizzare un lavoro per progetti, un apprendimento laboratoriale e una concretizzazione delle prove esperte¹.

Il ruolo della filosofia nelle progettazioni interdisciplinari

Proviamo ad identificare l'interdisciplinarietà utilizzando le parole di **Hans Blumenberg**, uno dei pensatori della seconda metà del '900 che più di tutti ha saputo praticare il pensiero interdisciplinare anche nello stile di scrittura oltre che nelle indagini attivate, con spostamenti competenti e scrupolosi nelle vie della cultura umanistica e scientifica, spaziando dalla letteratura, dall'arte e dall'antropologia alla fisica, alla matematica, alla biologia e alla logica, alla ricerca dei paradigmi metaforologici del senso.

¹ Decreto legislativo 15 aprile 2005, n. 77 e ribadito all'art. 2 D.P.R. 15 marzo 2010, n. 89 – regolamento sul riordino dei Licei pubblicato sul supplemento ordinario della G.U. n. 137 del 15 giugno 2010.

“La convinzione della necessità di una ricerca interdisciplinare non sempre è accompagnata da caute aspettative in merito a quanto può profilarsi: il vantaggio che si pensa di poter attribuire alla cosa comporta che si debbano fare concessioni alla logica. Si può partire dal presupposto che “la cosa”, nella demarcazione reale delle discipline, non abbia ancora ottenuto giustizia e che solamente nell’interregno tra le discipline scaturiscano nuovi aspetti e problematiche. L’impostazione del problema e il programma di una tale impresa dovranno fare i conti con una precisione di minor qualità di quella che esige nelle discipline canoniche. Credere di conoscere molto più precisamente di quanto possa essere conosciuto non fa parte delle caratteristiche di una specializzazione elevata, bensì delle scienze consolidate nella loro autocoscienza; il prezzo del restringimento e dell’isolamento dell’oggetto non è stato assolutamente pagato invano. L’impresa interdisciplinare deve qui necessariamente deludere, in quanto essa non accetta l’oggetto nella sua delimitazione definita e sperimentata. (...) Questo procedimento spinge la possibilità della definizione di concetti alla fine del processo teoretico. In questo modo si segue Kant, che nella sua Disciplina della ragion pura rifiuta la richiesta di definizioni preliminari della filosofia, perché qui la “definizione, come chiarezza precisa, deve piuttosto concludere l’opera, che iniziarla”, non appartenendo la definizione, come in matematica, ad esse, bensì ad melius esse. Qualche purista contemporaneo potrebbe contestare la seguente definizione di Kant: “Ora, se non si potesse assolutamente cominciare nulla con un concetto prima che lo si fosse definito, sarebbe una faccenda difficile per ogni filosofare” (...)
(...) Ora, dopo aver strappato l’oggetto da quell’univocità che risulta da limitazioni e convenzioni divenute ormai storiche, dopo averlo spinto sperimentalmente verso nuovi rapporti densi di significato (...)”.

(H. Blumenberg, *Il futuro del mito*, Medusa, pp. 39-41)

L’insegnamento della Filosofia può diventare strategico per le congiunture metodologiche e l’identificazione di modelli di apprendimento che evidenzino competenze trasversali.

Modelli non utilizzabili, perché ritenuti più comprensibili e attuabili solo nei corsi che prevedono la Filosofia, ma trasferibili anche in realtà che non la contemplino, e che possano attingere da quelle competenze e abilità che sono alla base di qualsiasi professionalità docente.

Nella riflessione sul metodo scientifico, sulle pratiche argomentative, sul lessico, sulle strategie etiche, sulle procedure di cittadinanza attiva, supportate dalla filosofia della scienza, dalla filosofia dell’etica, dalla filosofia dell’ambiente, dalla filosofia dell’azione, dalla filosofia del linguaggio, dalla logica, dalla retorica e dalla filosofia politica, si possono trovare le linee direttive delle costruzioni metodologiche adattabili alle logiche di innovazione didattica sopra esposte.

La Filosofia, intesa come disciplina che insegna a ragionare correttamente e a costruire argomentazioni e strategie comunicative giustificabili² offre gli spazi e gli strumenti per una rielaborazione metodologica necessaria perché le singole discipline si identifichino in un modello flessibile, che consenta di potenziare le competenze argomentative e comunicative trasversali, dentro le quali si possono poi sviluppare le consapevolezze epistemologiche disciplinari.

È nelle trame dell’argomentazione scientifica ed etica che si può disegnare una strategia laboratoriale attorno alla quale azionare i meccanismi di una didattica interdisciplinare,

² G. Boniolo, P. Vidali, *Strumenti per ragionare. Logica e teoria dell’argomentazione*, Mondadori, 2011.

che faccia degli insegnamenti della bioetica, dell'educazione ambientale e di Cittadinanza e Costituzione la benzina dell'ingranaggio.

Nel numero 318 della rivista "aut-aut" del 2003, interamente dedicato alla bioetica, la riflessione prende avvio da un'affermazione dell'epistemologo francese **Gaston Bachelard**, per il quale si deve fornire alla scienza "la filosofia che si merita", ciò a significare che spesso si intraprendono percorsi spesso autistici, che portano i filosofi, senza una minima cultura scientifica, a parlare di ciò che non conoscono e allo stesso modo gli scienziati ad attivare talvolta argomentazioni filosofiche inoltrandosi, ad esempio, in speculazioni metafisiche.

Questa è un'interdisciplinarietà che genera confusione, da non praticare.

Si potrebbe dire che "ci si merita quando ci si conosce e riconosce", altrimenti il rischio è quello di relazioni problematiche tra filosofia e scienza, emblematiche dello stesso rapporto difficile tra la scienza e tanti altri ambiti del sapere.

La didattica laboratoriale a partire dalle parole

Quando a scuola si parla di Laboratori si immaginano procedure e operazioni che richiedono spazi fisici attrezzati, strumentazioni specifiche, tempi calcolati, collaborazioni previste, capacità professionali di gestione di gruppi destrutturati e la capacità di valutazioni non solo attivate su somministrazioni di prove strutturate ma rilevabili anche attraverso osservazioni di allievi in prestazioni e che si esprimono attraverso progettualità articolate.

Ecco perché il laboratorio per eccellenza, comprensivo dei tratti sopra evidenziati, è quello scientifico.

Quando però si discute di "didattica laboratoriale" si intende anche qualcosa di diverso che supera la distinzione tra gli insegnanti dell'area scientifica e gli umanisti.

Il termine laboratorio va innanzitutto collegato alla elaborazione e alla applicazione di un metodo, alla capacità di risolvere problemi, alla capacità di elaborare percorsi risolutivi, frutto di analisi razionali, di creatività e intuizioni, all'autonomia nella gestione degli strumenti disciplinari acquisiti.

"Il Laboratorio è concepito (...) come una metodologia didattica innovativa, che coinvolge tutte le discipline, in quanto facilita la personalizzazione del processo di insegnamento/apprendimento che consente agli studenti di acquisire il "sapere" attraverso il "fare", dando forza all'idea che la scuola è il posto in cui si "impara ad imparare" per tutta la vita. Tutte le discipline possono, quindi, giovare di momenti laboratoriali, in quanto tutte le aule possono diventare laboratori".

(Linee guida per gli Istituti tecnici, 15/07/2010)

L'espressione "acquisire il sapere attraverso il fare", che può avere una molteplicità di interpretazioni, potrebbe essere ricondotta ad una prospettiva metodologica la cui cifra si trova in una affermazione del Moritz Schlick, fisico ed epistemologo tedesco, di "Significato e verifica": "Il significato di concetti scientifici consiste nell'insieme di operazioni messe in atto per utilizzarli".

Ritornare ad indagare il "gesto semantico" che è racchiuso nei concetti e nelle parole vuol dire ricostruire l'orizzonte di senso esperienziale che lega vissuto e comunicazione.

Una tale indagine riguarda non solo concetti e termini scientifici ma deve essere rivolta, per quanto compete al Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica, alla comunicazione bioetica, che implica sia il piano scientifico che quello etico.

Significa innanzitutto tornare a problematizzare le parole che cuciono la frontiera tra le due aree, scientifica ed umanistica, indagando la loro tenuta, il loro “biografismo” e la loro affidabilità comunicativa [► **Passi antologici** 🌐].

“La bioetica si rivela il luogo privilegiato dell’emergenza dell’intreccio dei linguaggi, tecnico-scientifico, antropologico” (...) (Salvino Leone e Salvatore Privitera (a cura di), Dizionario di Bioetica, EDB ISB, 1994).

Dobbiamo riconoscere all’utilizzo della parola una responsabilità: la parola è gesto, si sostituisce ad un’azione e crea reazioni. Scrive Jean Francois Mattei: *“La scelta delle parole non è mai innocente”* (*Il genoma umano. Uno sguardo etico*, Sapere 2000, 2002).

È nelle contraddizioni del linguaggio che spesso risiede la difficoltà di una ricerca o di una riflessione. Gottlob Frege, nell’opera “Ricerche logiche” aveva riconosciuto che *“il significato è un problema linguistico, logico ed epistemologico”*.

Spesso l’impossibilità di comunicare tra professionisti che si collocano in ambiti disciplinari diversi dipende da un’impropria comunicazione, dall’utilizzo di parole che non riescono più a dire la realtà, da termini che sono ricchi di tradizione, ma che non rispondono all’evoluzione attuale dell’esperienza e del sapere, parole che vengono evocate in modo non competente o senza averne la chiarezza del significato e del contesto.

Si tratta quindi, come detto in precedenza, di pensare un Laboratorio che si occupi di una sorta di “fenomenologia terminologica” favorendo il superamento degli *idola* del linguaggio scientifico ed etico [► **Termini_bioetica, Laboratorio** 🌐].

Un tale profilo laboratoriale può emergere anche in classe, senza strumentazioni particolarmente costose, mantenendo l’organizzazione oraria predefinita dal curriculum.

La paura di perdere tempo perché c’è un programma da svolgere, che rende l’attività laboratoriale un vezzo che non ci si può permettere, è frutto, come mostrato dalle linee guida nazionali che legittimano l’autonomia, soprattutto della pretesa di voler insegnare ancora spulciando gli argomenti in elenco in quella che insistiamo ancora a chiamare programmazione, solo perché identifichiamo puntualmente i tempi della nostra lezione perlopiù frontale.

È necessario innanzitutto puntare, ove possibile, su progetti laboratoriali di area o dipartimentali che si interfaccino in una logica interdipartimentale e di Consigli di classe.

Il Laboratorio è infatti il luogo di senso nel quale si sviluppano prestazioni complesse, multidirezionali, che richiedono l’utilizzo di molteplici strumenti.

Provocatoriamente nelle programmazioni di inizio anno la domanda iniziale dovrebbe essere relativa ai Laboratori, nel senso ampio del termine, che si vogliono attivare e solo successivamente si dovrebbe preparare l’attrezzatura, come se si dovesse organizzare un viaggio del quale si conosce la destinazione e si conoscono le tappe principali.

“Pensare la didattica per Laboratori”, non per discipline, significa ridurre l’incidenza della divisione disciplinare, proprio perché tutti i docenti devono partecipare alla costruzione della barca, la quale deve nascere da un progetto d’insieme e deve poter essere varata con successo e se possibile riutilizzata per simili percorsi.

La didattica per problemi, l'origine delle sinergie

Immaginiamo di voler organizzare la nostra programmazione attorno ad alcune situazioni problematiche da risolvere e sulla base di queste ultime di dover pensare agli strumenti necessari perché gli allievi comprendano il problema, lo identifichino e riescano a decostruirlo/ricostruirlo per trovarne le soluzioni.

La risoluzione di un problema

Come procedere per far raggiungere all'allievo l'obiettivo della risoluzione di un problema?

Il problema è un ostacolo che rende difficile raggiungere un determinato obiettivo o soddisfare una certa esigenza, interponendosi tra la volontà dell'individuo e la realtà oggettiva.

In ambito scientifico il problema ha una identità ben definita che si esprime nella forma della domanda che sollecita a cercare dati non noti, sfruttando dati noti o enunciati, che sono deducibili logicamente.

In un contesto più generale il problema è una questione, una situazione attorno alla quale si ragiona, si argomenta, si discute, si dibatte per trovare una soluzione.

Devono essere chiari gli obiettivi, le esigenze strumentali e lo stato dell'arte per poter procedere nelle operazioni di rimozione del problema.

In un processo complesso è importante riuscire ad individuare ciò che determina la problematicità di una situazione: non basta dire che c'è un problema, bisogna saperlo riconoscere.

Problem finding

Il problema individuato (*problem finding*) in un contesto formativo scolastico può essere di natura disciplinare, interdisciplinare o "interdipartimentale", per utilizzare un termine identificatorio della scuola di oggi.

Problem framing

Trovare un problema significa anche saperlo identificare, circoscrivendo il centro dell'ostacolo (*problem framing*).

La didattica per problemi

Insegnare agli studenti ad individuare i problemi si può, trasmettendo loro, ad esempio, modelli di ricerca che rappresentino le reti da lanciare su situazioni problematiche, che favoriscono un primo orientamento, dando spazio anche alle capacità intuitive e alla creatività del singolo.

La didattica per problemi, nell'organizzazione scolastica, prevede **due livelli**:

1. quello degli insegnanti che hanno già in mente alcune problematiche che fungono da prototipi per l'applicazione delle metodologie di risoluzione e che sono poste alla base della programmazione disciplinare e interdisciplinare, con la prospettiva finale di fornire agli allievi i codici metodologici e strumentali per arrivare alla soluzione del problema, concorrendo anche al consolidamento di un metodo di ricerca;
2. quello di insegnanti che non partono da situazioni problematiche predefinite ma costruiscono una programmazione che sia in grado di fornire ai ragazzi gli strumenti per individuarle e affrontarle. La sottolineatura è posta comunque sempre, in una ottica transdisciplinare, sui metodi condivisi e sulle competenze.

Problem solving

Si tratta, in entrambi i casi, di recuperare i metodi di *problem solving*, seguendone alcuni protocolli di svolgimento, per avere più chiaro il profilo strumentale da costruire in una programmazione idonea.

In Filosofia, un significativo supporto alla metodologia del *problem solving*, può giungere dallo studio del metodo scientifico in tutte le sue evoluzioni paradigmatiche, dal metodo matematico-sperimentale della modernità, nelle sue tappe costitutive e ver-

sioni, all'indagine degli aspetti della *serendipity*, dal ruolo della creatività ai modelli di formulazione delle ipotesi.

Problem talking

Il contributo della Filosofia sta inoltre nel fornire le basi per costruire corretti ragionamenti e per applicare i metodi argomentativi e i modelli comunicativi oltre che per consentire una corretta esposizione del problema (*problem talking*), con la consapevolezza dei meccanismi decisionali e dei riferimenti etici in atto.

Conoscere i metodi argomentativi, e in questo senso, ad esempio, le tecniche retoriche è un punto di riferimento che permette di affrontare il *problem talking* in modo competente; così come avere una conoscenza dell'etica, intesa come sapere, e in particolare delle procedure decisionali, indagate attraverso la filosofia dell'azione e delle etiche applicate, consente di elaborare consapevolmente la fase del *decision making/taking*.

Per l'efficacia formativa e nella prospettiva di una opportuna programmazione didattica, è necessario che l'attenzione per il metodo sia accompagnata da un particolare scrupolo nella individuazione delle aree dalle quali trarre snodi problematici attuali, puntando l'attenzione sui nuovi insegnamenti proposti dalla piattaforma formativa italiana: bioetica, educazione ambientale, cittadinanza e costituzione.

Insegnamenti che rendono spendibile l'apprendimento scolastico nella risoluzione di questioni ordinarie del vissuto dell'individuo, del mondo del lavoro e dell'attualità scientifica.

In un tale triangolo di insegnamenti sono custoditi i nuclei tematici che possono favorire la costruzione delle costellazioni di senso di una didattica laboratoriale, che abbia il problema come centro organizzatore e la valutazione delle competenze attraverso "prove esperte" come una delle finalità.

Il modello della didattica della bioetica

La bioetica può essere considerata come "*lo studio sistematico delle dimensioni morali – incluse la visione morale, le decisioni, la condotta e le politiche – della scienza della vita e della cura della salute, usando diverse metodologie etiche in un quadro interdisciplinare*"³.

Se con il prefisso *bios* facciamo riferimento a tutto il mondo vivente e non solo alla vita umana, la riflessione etica si estende all'etica della natura, allo specifico impatto tecnologico sulla natura e si può parlare di bioetica globale.

La bioetica è uno degli insegnamenti che dovrebbe essere previsto nei curricula delle scuole come indicato nel *Protocollo d'Intesa Miur-Comitato nazionale di Bioetica, prot. n. 2339, 16 Luglio 2010* e nelle successive circolari ministeriali.

Per una formazione completa dell'allievo si avverte, come si legge nel protocollo, "*l'esigenza sempre più viva di un'educazione alla bioetica nel mondo della scuola per la formazione ad una cittadinanza attiva e consapevole nonché l'esigenza di provvedere all'aggiornamento del personale docente in ordine alle tematiche del progresso scientifico e tecnologico e alle implicazioni che ne discendono sia di natura etica, sia giuridica, sia sociali*".

³ Warren Reich, *Encyclopedia of Bioethics*, The Free Press, New York, 1995.

Le finalità del protocollo

Le finalità del protocollo, illustrate nel documento, sono:

1. lo studio delle *“modalità più idonee per inserire nei diversi curricula scolastici (dalla primaria alla secondaria) anche in rapporto con la promozione presso le scuole di ogni ordine e grado dell’insegnamento “Cittadinanza e Costituzione” elementi di una formazione continua e graduale alle principali tematiche bioetiche (rispetto e cura della vita e della salute dell’uomo, benessere animale, tutela dell’ambiente), tenendo presente l’interruzione tra le diverse aree disciplinari pertinenti”*;
2. formazione e aggiornamento;
3. elaborazione di metodologie didattiche;
4. produzione di materiale didattico;
5. condivisione di buone pratiche.

Su tale insegnamento sono molti gli immaginari e le azioni conseguenti ad essi: per alcuni è un ambito esclusivo della riflessione filosofica, per altri dell’area scientifica, per altri ancora frutto di riflessioni personali, quindi dipendente dal biografismo professionale dell’insegnante, per altri strumento di difese ideologiche.

Insegnare la bioetica

La bioetica, proprio perché rappresenta un insegnamento che può sintetizzare una molteplicità di competenze disciplinari e ha una immediata potenza applicativa nell’esperienza, non può rischiare di disperdersi in meri contributi compilativi e di contenuto o essere circoscritta a riflessioni personali dei docenti o diventare esclusivo veicolo ideologico.

Ciò che importa non è sostenere una visione piuttosto che un’altra, bensì evidenziare che a fronte di un interrogativo bioetico sia possibile individuare soluzioni sostenute da argomentazioni efficaci, così come procede per lo più la ricerca bioetica, parimenti alla ricerca scientifica, in un contesto internazionale.

Essa identifica un interrogativo da risolvere, propone delle soluzioni e verifica che le argomentazioni utilizzate siano effettivamente valide.

Non si tratta quindi solo di insegnare la bioetica ma di “fare bioetica”, utilizzando un metodo rigoroso e coerente.

Nella scuola la bioetica è un insegnamento che deve potersi quindi consolidare su metodi rigorosi di indagine e riflessione applicabili con le modalità di protocolli trasferibili; essa potrebbe diventare la sede del raccordo tra assi disciplinari a patto che si possa fare riferimento a modelli metodologici sperimentati e adattabili alle diverse realtà scolastiche che puntino sull’acquisizione di competenze trasversali, rispetto alle quali i contenuti sono solo materiali di esercitazione.

Insegnare la bioetica implica il recupero di competenze professionali che fanno parte o possono far parte di quell’interregno che accomuna tutti i formatori, pur essendo specifiche di un percorso di Filosofia: capacità argomentative, conoscenza della metaetica e della metascienza, oltre che delle pratiche deliberative.

Nel modello che si proporrà, la bioetica si costituisce di una serie di cerchi concentrici, che corrispondono a piani di lavoro coincidenti con il sapere etico, le etiche applicate, la biomedicina, le scienze naturali, la retorica, le pratiche deliberative, le rappresentazioni sociali, la comunicazione scientifica e il diritto.

Secondo tale prospettiva i nuclei tematici non sono più il luogo prioritario dell’integrazione, ma l’asse è spostato su un metodo che porta nella scuola la ricerca bioetica, condotta secondo criteri scientifici veicolati da modelli accademici.

Il modello della didattica delle etiche applicate

Il termine “integrazione” applicato alla didattica ordinaria solleva alcune perplessità perché sembra inadatto alla struttura organizzativa delle scuole in termini di quadro orario, classi di concorso e spazi a disposizione.

Molti docenti risolvono la questione individuando alcuni temi trasversali alle discipline che sono svolti in parallelo nelle programmazioni e, quando va bene, in compresenza per alcune ore.

Il rischio però, seguendo solo questa direzione, è che si cada in percorsi compilativi, la cui visione d’insieme si raggiunge solo per somma finale di contenuti.

Può essere di orientamento quanto si legge nelle linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici e degli Istituti professionali sul modo di intendere la nuova macroarea denominata scienze integrate:

“Le Scienze integrate non vanno intese come una nuova disciplina nella quale si fondono discipline diverse, ma come l’ambito di sviluppo e di applicazione di una comune metodologia di insegnamento delle scienze; essenziale al riguardo è la ricerca e l’adozione di un linguaggio scientifico omogeneo, di modelli comparabili, nonché di temi e concetti che abbiano una valenza unificante”.

L’integrazione tra le scienze si raggiunge solidamente solo se si condivide una metodologia.

L’integrazione
tra aree

Il passaggio successivo, se si vuole arrivare a realizzare una formazione globale, è individuare modelli metodologici che favoriscano l’integrazione tra l’area scientifica e quella umanistica.

Pensiamo ad una competenza che l’alunno deve aver acquisito alla fine del suo percorso di istruzione secondaria superiore: sia per l’asse delle scienze che per l’asse dei linguaggi e storico-sociale, la macrofinalità dei percorsi formativi è quella di rendere gli allievi cittadini attivi.

La macrocompetenza della cittadinanza attiva si esprime attraverso una serie di micro-competenze, abilità e conoscenze che sono: la partecipazione attiva ai dibattiti pubblici, la capacità di elaborare argomentazioni corrette su tematiche scientifiche ed etiche, la conoscenza degli argomenti scientifici ed etici affrontati, la capacità di elaborare processi decisionali consapevoli.

Le etiche
applicare

Una strada da seguire può essere quella di occuparsi delle etiche applicate, che sono quelle ricerche etiche interessate alla soluzione di questioni morali specifiche (bioetica, etica ambientale, etica animale, neuroetica, roboetica...), partendo dalla acquisizione di competenze scientifiche, etiche e argomentative che hanno come finalità ultima la formazione del “cittadino attivo”.

Nell’insegnamento delle etiche applicate, in particolare della **bioetica**, dell’**etica ambientale**, che ci porta ad occuparci di riflessioni relative ad un nuovo soggetto etico, l’ambiente, la vita intesa non in senso meramente antropocentrico ma biocentrico, ad affrontare concetti quali egualitarismo biosferico, ecosofia, ecologia profonda, ecologia superficiale della **roboetica**, dell’etica applicata alla robotica, ossia l’etica degli umani che producono e usano robot, interrogandosi sul rapporto mente-corpo, uomo-macchina e della **neuroetica**, che si occupa ‘delle radici naturali’ dei giudizi morali, di come le conoscenze sul cervello contribuiscano a farci cogliere “alcuni aspetti biologici di quei processi mentali che sono alla base di scelte e decisioni”⁴, c’è la frontiera tra area

⁴ Alberto Oliverio, *Il cervello e l’etica*, in “Prometeo”, numero 101, 2008, p. 14.

umanistica e scientifica, quella frontiera che non conosce però linea di demarcazione, c'è altresì il riconoscimento di un incontro di saperi e di metodi inevitabile per affrontare problemi che appartengono non solo alla ricerca scientifica o filosofica, ma ai processi decisionali propri della quotidianità, dell'attualità privata e pubblica.

Se nei Licei c'è la possibilità di impostare l'integrazione tra area scientifica ed umanistica partendo dalla filosofia dell'etica, negli Istituti tecnici e professionali un percorso di questo tipo è comunque realizzabile, applicando un protocollo metodologico che faccia leva su quelle competenze trasversali caratterizzanti i docenti di ogni disciplina e presenti nel profilo d'uscita degli studenti, lasciando i contenuti alle esigenze professionalizzanti di ogni istituto.

La proposta metodologica presentata nelle pagine precedenti si sviluppa attorno al modello della "comunicazione bioetica" (intesa come bioetica globale), che punta a fornire agli allievi gli strumenti per affrontare in modo competente dibattiti in un contesto di democrazia deliberativa.

Il modello di insegnamento della neuroetica e della roboetica ha invece come finalità quella di guidare gli studenti ad una riflessione strutturata su ambiti scientifici emergenti quali quello della neuroscienza e della robotica, che, di per sé, creano integrazione dentro l'area scientifica e tra l'area scientifica e l'area umanistica (Biologia, Chimica, Informatica, Matematica, Fisica, Psicologia, Sociologia, Filosofia, Religione, Lettere e Lingue straniere).

Alternanza scuola-lavoro, stage, learning week

Cosa vuol dire insegnare le etiche applicate in un contesto progettuale di alternanza scuola-lavoro, stage e *learning week*?

Proviamo a comporre il mosaico.

Collochiamoci in un secondo biennio o al quinto anno di scuola secondaria di secondo grado. La necessità è di realizzare l'integrazione delle scienze, secondo modalità laboratoriali e puntando su una valutazione che abbia la certificazione delle competenze come cardine.

Sappiamo che dobbiamo muoverci lavorando attraverso progetti che evidenzino abilità e competenze perché poi, attraverso le "prove esperte", si possa concretizzare la valutazione.

Alternanza
scuola-lavoro
e stage

La strada può essere quella di inserire percorsi di alternanza scuola-lavoro e/o di stage.

Si parte dalla necessità di far entrare nella programmazione dei Consigli di classe esperienze in aziende/Università/enti di ricerca, alle quali gli allievi devono essere preparati nel loro percorso formativo curricolare con l'obiettivo di potenziare il loro apprendimento nello scambio tra scuola e territorio, oltre che con la possibilità di ricevere suggerimenti orientanti per le loro scelte future.

In una esperienza di stage e/o di alternanza scuola-lavoro sono molteplici le competenze e abilità trasversali richieste, indipendentemente dalla natura dell'azienda in cui si è inseriti, che si possono declinare a partire da alcuni termini cardine che sono: autonomia, iniziativa, comunicazione e responsabilità.

Lo stage dell'allievo consentirebbe inoltre di realizzare quella "prova esperta" che dovrebbe restituire il livello di efficacia di un percorso di insegnamento/apprendimento laboratoriale.

Per entrare in un circuito didattico di questo tipo è necessario che i ragazzi acquisiscano un metodo di analisi dei problemi che sia perlomeno completo degli aspetti tecnico-scientifici, argomentativi, comunicativi ed etici, fornendo alle aziende specificità che possano essere da contributo alle realtà lavorative o di ricerca in cui si è inseriti.

Facendo riferimento al modello della "comunicazione bioetica" frutto del Laboratorio si può, ad esempio, progettare un percorso che valorizzi le competenze degli allievi nel campo sia della ricerca scientifica sia della comunicazione e della riflessione etica.

Si pensi soltanto al valore che la sostenibilità sta acquisendo nelle aziende o all'attenzione che stanno ricevendo gli aspetti etici nei centri di ricerca biomedici e quindi all'esigenza di assumere dipendenti che, oltre ad avere specifiche competenze tecnico-scientifiche, si sappiano orientare anche negli altri ambiti.

Learning week

Anche il modello didattico della *learning week* può rappresentare una via per progettare percorsi laboratoriali che mettano alla prova l'efficacia delle metodologie sperimentate nella curricularità.

L'esperienza delle *learning week* (www.learningweek.it), periodi di studio, apprendimento e acquisizione di esperienze in modalità *full immersion*, che si svolgono durante l'Anno Scolastico e nelle vacanze natalizie, pasquali ed estive, promosse dalla Regione Lombardia, può essere considerata, nel nostro caso, un'altra opportunità per attivare il modello del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica su una esperienza aziendale o di un centro di ricerca, come si evince dal materiale fornito.

Pur essendo una opportunità caratteristica della Regione Lombardia, le modalità organizzative e di apprendimento che contraddistinguono il piano formativo delle *learning week* (Elementarietà, che punta alla riscoperta delle competenze e conoscenze elementari, Interdisciplinarietà, Creatività, Innovazione e Alta formazione, nel senso della collaborazione con professionisti e trasferibilità degli strumenti appresi) potrebbero essere attivate in qualsiasi realtà scolastica, sfruttando flessibilità e autonomia.

Si tratta di ipotizzare, in una delle sei macroaree previste, un percorso nella forma del *project work* che consenta ad un gruppo di max 30 ragazzi di misurarsi nella realizzazione di un prodotto per l'azienda o centro di ricerca, con le competenze acquisite a scuola, e nel contempo di apprendere ulteriori strumenti veicolati da esperti esterni.

Una tale modalità prevede una settimana in cui si lavora sia alla mattina che al pomeriggio, guidati da docenti-tutor e codocenti anche di scuole diverse da quella di appartenenza, con l'obiettivo di favorire anche uno scambio di esperienze tra allievi e tra insegnanti.

In questo modo, la piattaforma progettuale delle *learning week* può essere considerata una occasione per verificare la tenuta formativa degli apprendimenti scolastici e dei relativi modelli educativi.



VERSO UN INSEGNAMENTO INTERDISCIPLINARE DEI SAPERI NELLA SCUOLA

L'insegnamento delle scienze integrate

Lungi dal rappresentare una nuova disciplina frutto di un accorpamento tra eterogenee aree del sapere, le Scienze Integrate vanno intese come l'ambito di sviluppo e di applicazione di una metodologia unitaria di insegnamento delle scienze. Essenziali al riguardo risultano essere quindi i contributi diretti allo sviluppo di una mentalità orientata alla ricerca ed all'adozione di un linguaggio scientifico condiviso, così come di modelli comparabili, nonché di temi e concetti che presentino una valenza unificante.

L'integrazione
delle scienze

L'integrazione dei saperi scientifici non rinvia pertanto ad una giustapposizione di molteplici conoscenze disciplinari, quanto piuttosto alla realizzazione di un'operazione di alto profilo culturale, che richiede da parte degli insegnanti consapevolezza, apertura mentale e grande padronanza del sapere scientifico, non disgiunti dalla volontà di superare tradizionali delimitazioni tra campi del sapere e dalla propensione al lavoro di équipe. L'integrazione delle scienze riconduce quindi il processo dell'apprendimento verso lo studio della complessità del mondo naturale, ricomponendo e tematizzando i saperi che solo per facilità di studio sono stati affrontati separatamente. A tale riguardo Richard P. Feynman, premio Nobel per la fisica, nel celeberrimo *The Feynman Lectures on Physics* (Feynman et. al., 1964), sostiene che *“la separazione delle discipline è semplicemente un fatto di convenienza umana, un fatto insomma del tutto innaturale. La natura non è affatto interessata alle nostre separazioni artificiali e i fenomeni più interessanti sono quelli che rompono e travalicano le barriere tra i vari campi del sapere”*.

Le scienze della Terra, la fisica, la chimica e la biologia fanno parte degli strumenti che la cultura ha sviluppato per speculare, comprendere, conoscere ed agire. In tal senso l'osservazione dei fenomeni, la proposta di ipotesi e la verifica sperimentale della loro attendibilità permettono agli studenti di valutare la propria creatività, di apprezzare le proprie capacità operative e di percepire la vicinanza del sapere scientifico al mondo reale. L'integrazione delle scienze, pur non disperdendo la specificità degli apporti disciplinari, mira quindi a potenziare e sviluppare l'intima connessione tra campi del sapere, anche al fine di meglio orientare gli studenti nella scelta dei successivi percorsi di studio. Inoltre, un miglior collegamento col triennio della scuola secondaria di primo grado può qualificare l'insegnamento delle Scienze Integrate, fornendo gli elementi fondamentali per la formazione di una cultura scientifica di base.

La programmazione coordinata/integrata tra insegnamenti di area scientifica

Nel corso degli anni recenti, i modelli di programmazione coordinata degli insegnamenti in campo scientifico hanno acquisito una progressiva centralità nel dibattito specialistico intorno ai sistemi dell'*education* e conseguentemente nei processi di elaborazione di nuove *policy* in campo scolastico. L'evoluzione della riflessione sulla necessità di ripensare il quadro teorico-metodologico alla base dell'insegnamento dei saperi scientifici in ambito scolastico si deve ad una molteplicità di ragioni distinte seppur interdipendenti. Il *framework* generale è costituito dal processo di sempre maggiore estensione dell'applicazione del principio di autonomia scolastica, intesa come fattore centrale di modernizzazione dei sistemi dell'*education*. Tale fattore si lega indissolubilmente al crescente interesse per la messa a punto di modelli maggiormente centrati sulla capacità di *accountability* (rendere conto del proprio operato) ed *improvement* (miglioramento interno) delle istituzioni scolastiche, con le nuove forme di *governance* cui hanno dato luogo. In tal senso, l'accento posto sui principi di sussidiarietà e di decentramento, intesi come elementi di orientamento strategico delle politiche pubbliche, spinge per una revisione di modelli imperniati su logiche di tipo burocratico a favore di schemi organizzativi e di *governance* più prossimi ai molteplici fabbisogni espressi dai soggetti in formazione. Al tempo stesso le istituzioni scolastiche devono poter contare su un quadro di riferimento unitario a livello nazionale, che definisca l'orizzonte entro il quale le scuole si muovano con un'elevata autonomia progettuale.

Un approccio interdisciplinare

Entro la cornice generale dei processi di trasformazione cui si è fatto cenno, si scorge un primo elemento qualificante costituito dalla ridefinizione del quadro concettuale alla base degli impianti curriculari sviluppati a livello nazionale o, come nel caso degli Stati Uniti, federale. La tradizionale impostazione secondo cui lo studio delle scienze può essere condotto entro campi disciplinari rigidamente circoscritti e separati ha lasciato progressivamente spazio ad un **approccio di tipo interdisciplinare**. La logica interdisciplinare, se correttamente impiegata, consente all'allievo di formarsi un'idea generale del processo di costruzione scientifica a partire dalle discipline presenti nell'impianto curricolare e dei loro rapporti reciproci, maturando il significato di scienza come conoscenza condivi-

sa e la consapevolezza che essa è soggetta ad un continuo processo di affinamento. Ci si pone quindi il problema di abilitare negli allievi la capacità di stabilire interconnessioni tra campi disciplinari e di saper utilizzare analogie concettuali e modelli interpretativi comuni, così come di evidenziare gli aspetti comuni nella trattazione di argomenti affrontati da punti prospettici diversi o con gradi differenti di approfondimento e di complessità.

Processi di insegnamento e apprendimento *inquiry-based*

Insieme ad una maggiore enfaticizzazione della programmazione interdisciplinare, un ulteriore elemento che è andato diffondendosi progressivamente a livello internazionale riguarda l'adozione di un'impostazione più marcatamente *inquiry-based* nei processi di insegnamento ed apprendimento in campo scolastico. La rilevanza riconosciuta alla componente legata all'indagine è divenuta via via più evidente nei processi di apprendimento e nella costruzione di più adeguati ambienti di apprendimento. Quando siano coinvolti in un'attività di indagine scientifica, gli studenti si trovano impegnati nel descrivere oggetti ed eventi, formulare domande e quesiti, costruire spiegazioni e testarne la validità rispetto alle conoscenze scientifiche attuali ed infine comunicare i risultati raggiunti ad altri soggetti. Per compiere tali compiti, gli allievi sono impegnati implicitamente in processi di pensiero che richiedono di identificare le proprie ipotesi, usare il pensiero critico su basi logiche e considerare spiegazioni alternative. Così operando, sviluppano una sempre maggiore comprensione del metodo scientifico, applicandone regole e assunti in un ambiente di apprendimento che presenta molteplici punti di contatto con la vita quotidiana.

Multi-disciplinarietà, inter-disciplinarietà, trans-disciplinarietà

La programmazione coordinata degli insegnamenti può assumere livelli graduali di complessità, dal semplice coordinamento sul piano dei contenuti disciplinari sino alla formulazione di una proposta formativa integrata ed organica. In tal senso ci si può rifare alla classificazione introdotta da Choi e Pak per i concetti di **multi-disciplinarietà**, **inter-disciplinarietà** e **trans-disciplinarietà** (Choi, Pak, 2006). Secondo i due autori canadesi, la **multi-disciplinarietà** produce conoscenza a partire da una molteplicità di discipline, mantenendosi all'interno dei diversi confini disciplinari. L'**inter-disciplinarietà**, dal canto suo, analizza, sintetizza ed armonizza le connessioni tra discipline entro un quadro coordinato e coerente. Infine la **trans-disciplinarietà** integra le diverse discipline, creando un modello concettuale condiviso del problema esaminato che trascende ciascuna delle distinte prospettive disciplinari. In tal senso le tre categorie si porrebbero su di un *continuum* e, pur tuttavia, potrebbero essere circoscritte sulla base di alcuni tratti distintivi che per la multi-disciplinarietà sono la giustapposizione di discipline diverse, secondo una regola additiva. L'inter-disciplinarietà, caratterizzata dall'interazione tra discipline, risponde invece ad un principio di sintesi, stabilendo un nuovo livello di integrazione della conoscenza, mentre la trans-disciplinarietà, privilegiando una prospettiva olistica, ridefinisce le discipline e produce nuove prospettive di pensiero, in cui il prodotto non è riconducibile alla semplice somma delle parti. Gli autori riportano un esempio di origine matematica: la multi-disciplinarietà presenta analogie con una combinazione lineare ($2 + 2 = 4$), l'inter-disciplinarietà è una deviazione dalla combinazione lineare e richiede un termine di interazione in un modello lineare ($2 + 2 = 5$), mentre la trans-disciplinarietà produce un risultato di un genere del tutto diverso. Detto in altri termini ed adottando una metafora di carattere alimentare, la multi-disciplinarietà, fondata su processi di incremento, è riconducibile ad un piatto di insalata mista, dove gli elementi, ad esempio i pomodori ed i fagioli, risultano stare insieme in modo da risultare *intatti e distin-*

guibili. L'inter-disciplinarietà, basata sullo sviluppo di interazioni, è paragonabile ad un *melting pot* in cui gli elementi nell'interazione acquisiscono una nuova consistenza e sapore e sono *solo parzialmente distinguibili*. La trans-disciplinarietà, che conduce alla produzione di nuovi paradigmi, è a sua volta assimilabile ad un dolce da forno, in cui gli ingredienti subiscono un processo di sostanziale *trasformazione e riconfigurazione di tipo irreversibile*: non si può ritornare agli elementi originari dopo il processo di cottura.

La classificazione può essere riassunta nella tabella seguente.

Fig. 1 – Schematizzazione della classificazione di Choi e Pak (2006)

	Multi-disciplinarietà	Inter-disciplinarietà	Trans-disciplinarietà
Collocazione rispetto ai confini disciplinari	Interno	Connessioni	Superamento
Principio regolatore	Additività	Interattività	Principio olistico
Processo portante	Giustapposizione	Sintesi	Costruzione di nuovi universi del discorso
Esempio matematico	$2 + 2 = 4$	$2 + 2 = 5$	$2 + 2 = \text{Giallo}$
Metafora di carattere alimentare	Insalata mista	Melting pot	Dolce da forno

Il progetto “Il cannocchiale di Galileo” e la proposta di un *framework* unitario per l'integrazione disciplinare

Il progetto *Il cannocchiale di Galileo*, promosso dal MIUR in collaborazione con l'ANSAS-INDIRE, si inserisce nell'ambito delle misure di accompagnamento al riordino del secondo ciclo del sistema dell'istruzione e costituisce la prosecuzione di precedenti attività legate allo sviluppo dei temi della didattica laboratoriale e dell'integrazione delle scienze. Il quadro concettuale del progetto (De Toni, Dordit, 2012) introduce un *framework* unitario per accompagnare la costruzione di un sistema di programmazione coordinata ed integrata degli insegnamenti a carattere scientifico. L'impianto che si delinea di seguito intende rielaborare, riadattandoli al contesto nazionale attuale, alcuni elementi presentati nel Quadro concettuale del progetto. L'obiettivo consiste nello strutturare un insieme di coordinate che consentano di posizionare i progetti attuati dalle diverse scuole rispetto ad un quadro di possibili forme di integrazione degli insegnamenti in ambito scientifico e, più estesamente, di programmazione interdisciplinare. Per strutturare il campo delle forme di integrazione si fa ricorso a tre distinte categorie di elementi: abilità generali connesse alle pratiche scientifico-tecnologiche in logica *inquiry-based*, concetti unificanti, nuclei essenziali propri di ciascun campo disciplinare o multidisciplinare.

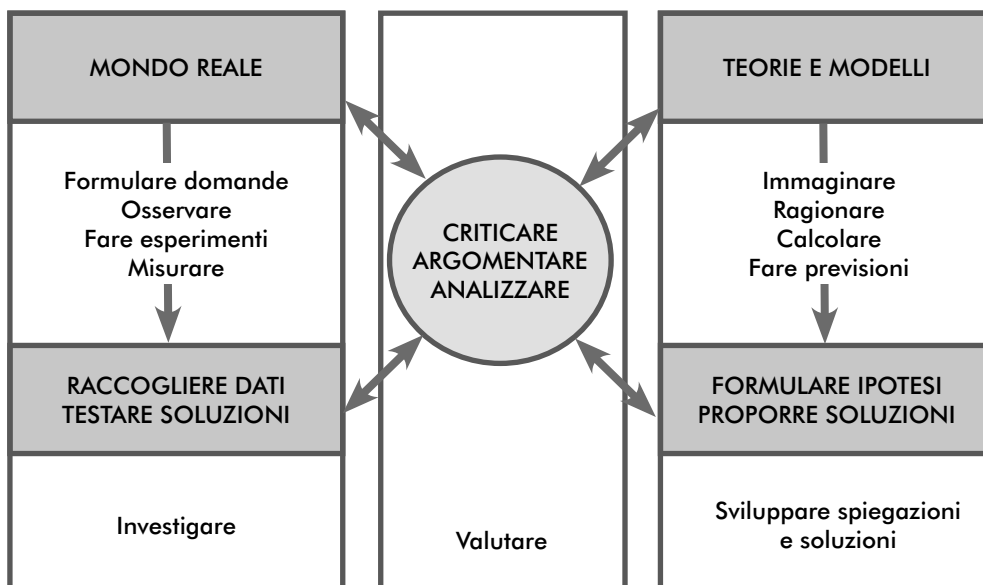
Dimensione n. 1: abilità trasversali connesse alle pratiche scientifico-tecnologiche in logica *inquiry-based*

Le *abilità trasversali connesse alla pratica scientifica intesa come processo di ricerca* rappresentano un elemento base dell'educazione scientifica ed al tempo stesso un principio regolatore nella programmazione e concreta realizzazione dell'attività didattica. Si tratta di abilità propedeutiche a qualsiasi attività di ricerca scientifica e tecnologica (scienza applicata), richieste per condurre un'indagine e per comprenderne il significato e la prospettiva. Gli allievi, quale che sia il livello del corso di studi o il dominio della scienza cui si stanno applicando, dovrebbero avere l'opportunità di praticare l'indagine scientifica e di svilupparne le abilità correlate sia sul versante del pensiero che dell'azione concreta (tecnologia), per acquisire una *forma mentis* orientata alla ricerca. Tali abilità riguardano il modo in cui formulano le domande (scienza) da cui origina l'attività di ricerca (scienza) e definiscono problemi (tecnologia), il modo di pianificare e condurre l'indagine, così come l'utilizzo di strumenti e tecniche appropriate alla raccolta dei dati. Ciò al fine di costruire spiegazioni (scienza) e progettare soluzioni (tecnologia). Inoltre, tra le abilità di base, figurano l'uso del pensiero critico e della logica applicati alla relazione tra evidenze raccolte e spiegazioni, la capacità di definire ed analizzare spiegazioni alternative e di comunicare i risultati cui è pervenuta la ricerca. Le pratiche riguardanti la scienza e la tecnologia possono essere suddivise entro tre categorie principali (Fig. 2). Nella prima sfera l'attività predominante è caratterizzata dall'investigazione e dall'indagine empirica che procede dall'osservazione del mondo reale e si sostanzia nel raccogliere dati e testare soluzioni. Nella seconda, l'essenza dell'attività è costituita dallo sviluppo di spiegazioni e soluzioni utilizzando il ragionamento, il pensiero creativo e modelli interpretativi, utilizzando teorie e modelli. Nella terza sfera vengono analizzate, dibattute e valutate idee, quali ad esempio l'adeguatezza di modelli e spiegazioni, così come l'appropriatezza di progetti per la realizzazione di prodotti tecnologici.

Tre sfere
delle attività
scientifiche
e tecnologiche

97

Fig. 2 – Tre sfere delle attività scientifiche e tecnologiche



Fonte: Elaborazione da National Research Council (2012)

Questo terzo processo si ripete ad ogni fase del lavoro e trova il suo fulcro nell'uso del pensiero critico. Le tre sfere richiedono la mobilitazione di risorse eterogenee in termini di conoscenze ed abilità, dal formulare domande all'osservazione, dalla conduzione di esperimenti alla misurazione, con l'impiego dell'immaginazione, del ragionamento, dei metodi di calcolo e di previsione. Chi è impegnato in tali pratiche muove costantemente avanti e indietro tra le tre sfere di attività, impiegando processi mentali di tipo induttivo e deduttivo.

Nel definire i risultati di apprendimento afferenti alle conoscenze ed abilità propeedeutiche all'indagine scientifica, è possibile distinguere due versanti specifici, che rinviano alle pratiche scientifiche ed a quelle tecnologiche. L'allargamento dell'attenzione dal solo settore scientifico a quello tecnologico, dalla produzione delle conoscenze ai loro aspetti applicativi, risulta coerente con il dibattito avviatosi da tempo in area OCSE e con le nuove formulazioni assunte dagli standard statunitensi per l'insegnamento delle materie scientifiche (National Research Council, 2012). Le abilità generali si strutturano lungo il processo che dalla formulazione delle domande iniziali (per il versante scientifico) e dalla definizione di problemi (per il versante tecnologico) si spinge allo sviluppo ed utilizzo di modelli, alla programmazione e realizzazione di indagini scientifiche, all'analisi e interpretazione dei dati raccolti, sino alla costruzione di spiegazioni (scienza) ed al progetto di soluzioni (tecnologia), utilizzando le risorse matematiche ed il pensiero computazionale. Il processo abilita indirettamente gli allievi ad impegnarsi in discussioni a partire da evidenze scientifiche e a sviluppare capacità sulla gestione e comunicazione delle informazioni.

Dimensione n. 2: concetti unificanti

I *concetti unificanti* rappresentano schemi concettuali e procedurali che costituiscono un elemento unificante le diverse discipline scientifiche e consentono una comprensione unitaria ed organica del mondo naturale da parte degli allievi. Si tratta quindi di concetti e principi dal valore interdisciplinare, che favoriscono una comprensione delle connessioni tra domini scientifici. Data la loro valenza trasversale, i risultati di apprendimento che ricadono entro il campo dei concetti e principi unificanti possono essere isolati per meglio assicurarne la funzione connettiva tra discipline in sede di programmazione didattica, tuttavia risultano strettamente collegati con quelli formulati all'interno delle diverse aree disciplinari. Si è optato per l'uso della terminologia "*concetti unificanti*" principalmente in ragione del significato che tale termine ha assunto nella tradizione scolastica anglosassone, che per prima è ricorsa all'adozione di concetti trasversali ed interdisciplinari nell'insegnamento delle materie scientifiche. Si è preferita la formulazione concetti unificanti e non concetti e processi unificanti, in questo guardando maggiormente allo sviluppo della riflessione attuata negli anni recenti nel contesto statunitense.¹

¹ Nella formulazione dei National Science Education Standards del 1996 la categoria *Unifying Concepts and Processes* comprendeva, oltre ad un set di concetti (*systems, order, evidence, models, etc.*), anche un elenco di processi, ad esempio: *explanation, measurement, equilibrium* (National Research Council, 1996). Nella versione del 2012 il riferimento ai processi viene meno e l'enfasi è posta sui soli concetti trasversali (*crosscutting concepts*), quali ad esempio: *patterns, cause, effect* (National Research Council, 2012).

I concetti unificanti trasversali ai diversi ambiti disciplinari posti alla base del progetto Galileo possono essere riassunti come di seguito.

- *Patterns*: orientano l'organizzazione e la classificazione e sollevano interrogativi sulle relazioni ed i fattori che li influenzano.
- *Causa ed Effetto*: una delle principali funzioni della scienza consiste nell'investigare le relazioni causali e la loro meccanica; tali rapporti di causa-effetto possono essere analizzati per predire e spiegare eventi all'interno di nuovi contesti.
- *Misura, Proporzione e Quantità*: considerando i fenomeni è fondamentale riconoscere cosa sia rilevante in differenti scale di misura, tempo ed energia e riconoscere come i cambiamenti dei loro valori modifichino la struttura e la *performance* di un sistema.
- *Sistemi e Modelli di Sistema*: definire il sistema sotto analisi, definendone i confini ed il modello in cui si articola, fornisce strumenti per comprendere e testare idee che siano applicabili in altri settori scientifici e tecnologici.
- *Energia e Materia*: tracciare i flussi di energia e di materia all'interno, all'esterno e tra i sistemi aiuta a comprenderne le possibilità ed i limiti.
- *Struttura e Funzione*: il modo in cui un oggetto o un organismo vivente ha assunto la propria forma e la sua struttura sottostante determinano molte delle sue proprietà e funzioni.
- *Stabilità e Cambiamento*: le condizioni di stabilità e le determinanti del ritmo di cambiamento o di evoluzione di un sistema costituiscono elementi centrali per lo studio dei sistemi naturali e artificiali.

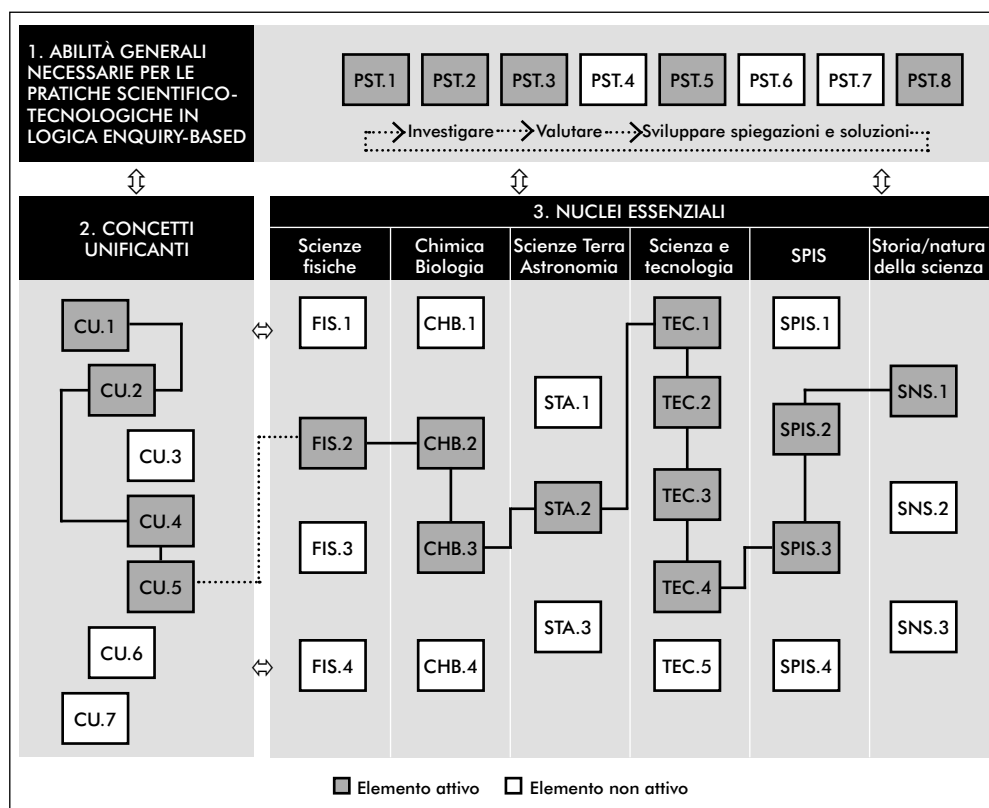
Dimensione n. 3: nuclei essenziali del sapere

L'insegnamento delle discipline scientifiche è chiamato ad accogliere ed interpretare il flusso in continuo cambiamento delle conoscenze e delle esperienze, disegnando ed articolando anche una trama coerente che enuclei e colleghi le maglie concettuali dei saperi. In tale prospettiva i *nuclei essenziali propri di ciascuna disciplina o settore multidisciplinare* rappresentano concetti fondamentali per una disciplina ed hanno pertanto valore strutturante e generativo di conoscenze. La nozione di nucleo essenziale può essere considerata sotto una molteplicità di profili. Innanzitutto può essere intesa dal punto di vista della disciplina, in termini di analisi epistemologica che indichi quali siano i nodi concettuali di un dominio del sapere. Inoltre i nuclei essenziali possono essere posti in relazione alla prassi didattica, che può permettere di individuare quale parte di un campo scientifico deve contribuire alla formazione dello studente. Infine la nozione di nucleo essenziale trova applicazione nel campo della ricerca in didattica di una specifica disciplina, fornendo le indicazioni su quali concetti costituiscono momenti di rottura nel processo cognitivo, quali ostacoli cognitivi ci possono essere nell'apprendimento di un determinato concetto, a quale età gli studenti possono padroneggiare specifiche nozioni, quali campi di esperienza possono favorire il passaggio dall'empirico al teorico, quali strumenti possono supportare gli studenti nella formulazione di congetture e dimostrazioni.

La nozione
di nucleo
essenziale

Le forme di programmazione didattica, che possono assumere diversi gradi di complessità, dal coordinamento sino all'integrazione disciplinare, si collocano all'interno di un campo di molteplici risultati di apprendimento, parte dei quali sono incardinati alle singole discipline e parte presentano invece un valore interdisciplinare e trasversale. Le tre dimensioni, relative alle abilità generali trasversali, ai concetti unificanti ed ai nuclei essenziali, possono essere schematizzate come nella figura, in cui si evidenziano i rapporti di interrelazione tra le componenti chiave del *framework* (Fig. 3), in cui è contenuto un esempio di visualizzazione di un ipotetico percorso di programmazione interdisciplinare. La linea in rosso connette le componenti su cui si struttura il percorso di apprendimento, mediante la selezione di una serie di concetti unificanti e di nuclei essenziali, posti in relazione con le abilità generali maggiormente al centro delle attività didattiche.

Fig. 3 – Framework delle dimensioni della programmazione interdisciplinare



Fonte: De Toni, Dordit (2012)

Un sistema aperto

A conclusione di questo breve contributo pare opportuno sottolineare come il lavoro del progetto *Il cannocchiale di Galileo* risponda alle caratteristiche di un sistema aperto, sotto molteplici prospettive. In primo luogo i processi di integrazione cui si mira non sono limitati unicamente al campo delle discipline scientifiche. Qualora si consideri il panorama internazionale, possiamo scorgere una tendenza in atto che, a partire dalla programmazione integrata degli insegnamenti di tipo scientifico, è andata allargandosi alla sfera della tecnologia in genere e più recentemente al settore delle discipline di tradizione umanistica. Si tratta di un processo di progressiva estensione del concetto di integrazione, che trova applicazione anche nel documento che qui si presenta. L'o-

biiettivo sotteso cui risponde il Quadro concettuale è infatti quello di promuovere la riflessione e la realizzazione di concrete pratiche didattiche che facilitino il passaggio, anche culturale, dall'integrazione delle scienze a quella delle scienze con la componente tecnologica, verso un'integrazione disciplinare a tuttotondo. Per farlo occorre sviluppare soluzioni sui versanti della programmazione e della didattica che possano integrare più efficacemente il nucleo delle scienze naturali e della vita con gli apporti provenienti dalla tecnologia e, più estesamente, con ulteriori discipline quali la storia, la sociologia, la filosofia, l'epistemologia, la medicina, lo studio dell'ambiente, ecc.


La base
dell'insegnamento
scientifico

Un secondo elemento che concorre a caratterizzare il progetto nei termini di un sistema aperto deriva dalla logica che dovrebbe stare alla base di qualunque insegnamento scientifico, svolto sia in classe che in laboratorio, che all'esterno della scuola, all'insegna di un approccio basato sull'indagine scientifica. Ciò significa che l'apprendimento della scienza non può prescindere dal "fare scienza", ossia dall'esercitare concretamente il processo scientifico apprendendone la logica, il metodo, il rigore, così come gli aspetti creativi e connessi al pensiero divergente.

Il ruolo degli
insegnanti

Infine un ultimo aspetto è dato dal ruolo chiave esercitato dagli insegnanti nel rinnovamento dell'istruzione scientifica. I docenti infatti, in tutte le ricerche ed analisi condotte a livello internazionale, sono riconosciuti come attori fondamentali del rinnovamento della didattica delle scienze. In altri termini, il cambiamento culturale che può favorire un ritorno delle giovani generazioni allo studio delle discipline scientifiche, anche in prospettiva di carriera, passa necessariamente attraverso una scuola che sappia rinnovarsi e ripensare la propria funzione istruttiva, formativa e socializzante. In tale prospettiva va interpretato il processo di costante riflessione da parte degli insegnanti sulla propria pratica professionale e sui suoi possibili sviluppi.

BIBLIOGRAFIA ORIENTATIVA

Le pagine seguenti includono note bibliografiche con funzione meramente orientativa. Per consultare le fonti complete, si rimanda ai materiali disponibili per la consultazione online [► ].

INSEGNARE A PENSARE COME PREREQUISITO PER L'INSEGNAMENTO DISCIPLINARE

Boniolo, G., Vidali, P., *Strumenti per ragionare. Logica e teoria dell'argomentazione*, Bruno Mondadori, Milano 2011.

Boniolo, G., *Il pulpito e la piazza. Democrazia, deliberazione e scienze della vita*, Raffaello Cortina, Milano 2011; trad. inglese rivista *The Art of Deliberating. Democracy, Deliberation and the Life Sciences Between History and Theory*, Springer, Heidelberg 2012.

IL PROTOCOLLO DEL LABORATORIO DELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA E BIOETICA

Ayer, A.J., *Linguaggio, verità e logica*, Feltrinelli, 1987.

Blumenberg, H., *Il futuro del mito*, Medusa, 2003.

Boella, L. (a cura di), *Bioetica dal vivo*, aut-aut, 318, 2003.

Boniolo, G. e Giaimo, S. (a cura di), *Filosofia e scienze della vita. Un'analisi dei fondamenti della biologia e della biomedicina*, Mondadori, 2008.

Boniolo, G. e Vidali, P., *Gli strumenti per argomentare*, Mondadori, 2002.

- Boniolo, G. e Vidali, P., *Argomentare*, Corso di Filosofia, Vol. 3, Mondadori, 2003.
- Boniolo, G. e Vidali, P., *Introduzione alla filosofia della scienza*, Mondadori, 2003.
- Chinelli, S., *La Bioetica e i media*, Paradigmi, Gennaio-Aprile, Franco Angeli, 2011.
- Chinelli, S., *Bioetica e comunicazione*, "Bioetica. Rivista interdisciplinare", 4, 2009.
- Evans, J.H., *Playing God Human Genetic Engineering and the Rationalization of Public Bio-ethical Debate*, Chicago & London: University of Chicago Press, 2002.
- Gilardoni, A., *Logica e argomentazioni*. Un prontuario, Mimesis, 2008.
- Hare, R.M. (1952), *Il linguaggio della morale*, Ubaldini, 1961.
- Martini, S. (a cura di), *Per un laboratorio di didattica della Filosofia*, Volume I, Parte teorico-introductiva, Armando Editore, 2004.
- Martini, S. (a cura di), *Per un Laboratorio di didattica della filosofia*, Volume II, Parte pratico-operativa, Armando Editore, 2004.
- Perelman, C., Olbrechts-Tyteca, L., *Trattato dell'argomentazione. La nuova retorica*, Einaudi, 1966.
- Obsera, *Scienza e società*, Il Mulino, Edizioni 2010, 2011, 2012.
- Reboul, O., *La retorica*, Il Castoro, 1998.
- Stevenson, C.L., *Etica e linguaggio*, Longanesi, 1962.
- Sviluppo professionale degli insegnanti*, Annuali della Pubblica istruzione, 1-2, Le Monnier, 2008.
- Gli Istituti Tecnici Superiori: perché e come?* Annuali della Pubblica istruzione, 1, Le Monnier, 2011.
- Tirocinio e ricerca nell'indirizzo Scienze Naturali della SSIS Veneto*, Biotecnologie in comunicazione, Formazione & Insegnamento, Pensa MultiMedia Editore, 2005.

VERSO UN INSEGNAMENTO INTERDISCIPLINARE DEI SAPERI NELLA SCUOLA

- American Association for the Advancement of Science: Project 2061 (1990). *Benchmarks for Science Literacy* (www.project2061.org).
- Choi, B., Pak, A. (2006). *Multidisciplinarity, interdisciplinarity and transdisciplinarity in health research, services, education and policy: 1. Definitions, objectives, and evidence of effectiveness*. In «Clin Invest Med 29» 6, pp. 351-364.
- De Toni, A. F., Dordit, L. (a cura di), *Il cannocchiale di Galileo – Integrazione delle scienze e didattica laboratoriale*. Quadro concettuale, ANSAS, Firenze.
- European Commission (2007). *Science Education Now. A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*. Publications Office of the European Union. Luxembourg.
- Eurydice (2006). *L'insegnamento delle scienze nelle scuole in Europa. Politiche e ricerca*. Direzione Generale Istruzione e Cultura della Commissione Europea. Bruxelles (http://www.indire.it/eurydice/content/index.php?action=read_cnt&id_cnt=3130).
- Eurydice (2011). *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research*. Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Brussels (http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/thematic_studies_en.php).
- Feynman, R.P., Leighton, R.B., Sands, M. (1964). *The Feynman Lectures on Physics: The Definitive and Extended Edition*. Addison-Wesley.
- National Board for Professional Teaching Standards (2003a). *NBPTS Standards – Science – Early Adolescence*. Arlington, VA.

- National Board for Professional Teaching Standards (2003b). *NBPTS Standards – Science – Adolescence and Young Adulthood*. Arlington, VA.
- National Research Council (1996). *National Science Education Standards*. National Committee for Science Education Standards and Assessment. The National Academy Press. Washington, DC.
- National Research Council (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. The National Academy Press. Washington, DC.
- National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academy Press. Washington, DC.
- OECD (2008). *Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies*. OECD Publishing. Paris.



RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia l'IFOM (Istituto FIRC di Oncologia Molecolare) di Milano, che ha concesso l'utilizzo di alcuni materiali presenti anche nel Kit "Laboratorio di bioetica" pubblicato dall'Istituto nel 2010 e frutto del percorso di ricerca e di sperimentazione che la Prof.ssa Simona Chinelli ha condotto sotto il coordinamento della **Dott.ssa Assunta Croce**, Responsabile del programma IFOM per la Scuola, e la consulenza scientifica del **Prof. Giovanni Boniolo**, Coordinatore del dottorato in "Foundations of the Life Sciences and their Ethical Consequences" presso la **Scuola Europea di Medicina Molecolare (SEMM)**.

Per il lavoro di team relativo al progetto "Scuola21" (Fondazione Cariplo) e per i contributi disciplinari di Chimica, Biologia e Religione relativi al Progetto, presenti nella guida, si ringraziano rispettivamente il **Prof. Ilario Amboni**, la **Prof.ssa Monica Fanizzi** e il **Prof. Pierluigi Belotti**.

Per la realizzazione di alcuni dei materiali riprodotti nella Guida e già pubblicati nel Kit del "Laboratorio di Bioetica" dell'IFOM, si ringrazia il **Dott. Tommaso Bruni**, studente del programma di PhD in "Foundations of the Life Sciences and their Ethical Consequences" presso la Scuola Europea di Medicina Molecolare (SEMM).

Si ringrazia inoltre la **Prof.ssa Lina Fisauli**, per aver letto tutto il lavoro dando preziosi suggerimenti, e per aver contribuito alla stesura del progetto dedicato alla neuroetica.

Oltre a ringraziare tutti gli studenti dell'ISIS G. Natta di Bergamo e degli Istituti lombardi, che in questi cinque anni sono stati i protagonisti del Laboratorio della comunicazione scientifica e bioetica, nella versione curricolare ed extracurricolare, una sottolineatura particolare va agli allievi **Stefano Mangili**, **Damiano Mologni** e **Pietro Pelizzari**, realizzatori dei materiali proposti nella sezione Studenti.

La REALTÀ

e il pensiero

Guida ai **PROGETTI** di **DIDATTICA INTEGRATA**

Questa Guida ai progetti di didattica integrata propone un approccio interdisciplinare agli interrogativi etici della ricerca scientifica, favorendo l'acquisizione di minimi strumenti categoriali e lessicali, e di una preparazione scientifica accompagnata a una pratica argomentativa. Insegnare la filosofia secondo modalità laboratoriali e una didattica per problemi consentirà allo studente di acquisire gli strumenti disciplinari che lo aiuteranno nei progetti analizzati nel testo.



Per l'attuazione dei vari progetti, il docente troverà tutti i materiali necessari in un'area dedicata del sito www.scuola.com

Configurazione dell'opera

Per lo studente

Volume + CD-Rom + eBook		eBook		Edizione in pdf	
978-88-6964-402-3	Volume 1	978-88-6964-700-0	Volume 1	978-88-96879-72-6	Volume 1
978-88-6964-403-0	Volume 2	978-88-6964-701-7	Volume 2	978-88-96879-73-3	Volume 2
978-88-6964-404-7	Volume 3	978-88-6964-702-4	Volume 3	978-88-96879-74-0	Volume 3

Per l'insegnante

Guida per il docente	978-88-6964-405-4
Guida ai progetti di didattica integrata	ZPRO1411

Per maggiori dettagli sulle modalità di accesso ai libri scaricabili consultare il sito www.scuola.com