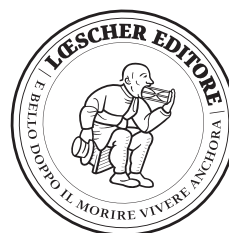


Federico Batini

OSSERVO, IPOTIZZO, COMPRENDO

Percorsi per competenze
di scienze





**LOESCHER
EDITORE
TORINO**

© Loescher Editore - Torino 2014
<http://www.loescher.it>

Referenze fotografiche:

p. 29: © Jupiteimages

I diritti di elaborazione in qualsiasi forma o opera, di memorizzazione anche digitale su supporti di qualsiasi tipo (inclusi magnetici e ottici), di riproduzione e di adattamento totale o parziale con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm e le copie fotostatiche), i diritti di noleggio, di prestito e di traduzione sono riservati per tutti i paesi. L'acquisto della presente copia dell'opera non implica il trasferimento dei suddetti diritti né li esaurisce.

Le 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.

L'editore, per quanto di propria spettanza, considera rare le opere fuori dal proprio catalogo editoriale. La fotocopia dei soli esemplari esistenti nelle biblioteche di tali opere è consentita, non essendo concorrenziale all'opera. Non possono considerarsi rare le opere di cui esiste, nel catalogo dell'editore, una successiva edizione, le opere presenti in cataloghi di altri editori o le opere antologiche.

Nel contratto di cessione è esclusa, per biblioteche, istituti di istruzione, musei ed archivi, la facoltà di cui all'art. 71 - ter legge diritto d'autore.

Maggiori informazioni sul nostro sito: <http://www.loescher.it>

Ristampe

6	5	4	3	2	1	N
2019	2018	2017	2016	2015	2014	

ISBN 9788858312216

Nonostante la passione e la competenza delle persone coinvolte nella realizzazione di quest'opera, è possibile che in essa siano riscontrabili errori o imprecisioni. Ce ne scusiamo fin d'ora con i lettori e ringraziamo coloro che, contribuendo al miglioramento dell'opera stessa, vorranno segnalarceli al seguente indirizzo:

Loescher Editore s.r.l.
Via Vittorio Amedeo II, 18
10121 Torino
Fax 011 5654200
clienti@loescher.it

Loescher Editore S.r.l. opera con sistema qualità certificato CERMET n. 1679-A secondo la norma UNI EN ISO 9001-2008

Coordinamento editoriale: Rebecca Impellizzieri
Realizzazione editoriale e tecnica: Fregi e Majuscole - Torino
Ricerca iconografica: Emanuela Mazzucchetti
Progetto grafico: Fregi e Majuscole - Torino
Copertina: Leftloft - Milano/New York
Fotolito: Graphic Center - Torino
Stampa: Sograte Litografia - zona industriale Regnano
06012 - Città di Castello (Perugia)

Indice

■ Introduzione	5
1. La mappa del terreno circostante	5
2. Che cosa significa sviluppare (far sviluppare) competenze	8
3. Le 16 competenze di base e le competenze di cittadinanza	10
4. Le competenze e le <i>Indicazioni nazionali</i>	12
5. L'asse scientifico-tecnologico	16
6. Le competenze obiettivo e la loro declinazione	18

I percorsi

■ Percorso 1	26
■ Percorso 2	58
■ Percorso 3	74
■ Fonti e materiali utili	94

■ www.loescher.it/competenze

- On line:
- il quaderno operativo dei percorsi per lo studente
 - la normativa di riferimento
 - materiali integrativi per l'attività in classe

Le relazioni fra il microcosmo personale e il macrocosmo dell'umanità e del pianeta oggi devono essere intese in un duplice senso. Da un lato tutto ciò che accade nel mondo influenza la vita di ogni persona; dall'altro, ogni persona tiene nelle sue stesse mani una responsabilità unica e singolare nei confronti del futuro dell'umanità.

La scuola può e deve educare a questa consapevolezza e a questa responsabilità i bambini e gli adolescenti, in tutte le fasi della loro formazione. A questo scopo il bisogno di conoscenze degli studenti non si soddisfa con il semplice accumulo di tante informazioni in vari campi, ma solo con il pieno dominio dei singoli ambiti disciplinari e, contemporaneamente, con l'elaborazione delle loro molteplici connessioni. È quindi decisiva una nuova alleanza fra scienza, storia, discipline umanistiche, arti e tecnologia, in grado di delineare la prospettiva di un nuovo umanesimo.

In tale prospettiva, la scuola potrà perseguire alcuni obiettivi, oggi prioritari:

- insegnare a ricomporre i grandi oggetti della conoscenza – l'universo, il pianeta, la natura, la vita, l'umanità, la società, il corpo, la mente, la storia – in una prospettiva complessa, volta cioè a superare la frammentazione delle discipline e a integrarle in nuovi quadri d'insieme;
- promuovere i saperi propri di un nuovo umanesimo: la capacità di cogliere gli aspetti essenziali dei problemi; la capacità di comprendere le implicazioni, per la condizione umana, degli inediti sviluppi delle scienze e delle tecnologie; la capacità di valutare i limiti e le possibilità delle conoscenze; la capacità di vivere e di agire in un mondo in continuo cambiamento;
- diffondere la consapevolezza che i grandi problemi dell'attuale condizione umana (il degrado ambientale, il caos climatico, le crisi energetiche, la distribuzione ineguale delle risorse, la salute e la malattia, l'incontro e il confronto di culture e di religioni, i dilemmi bioetici, la ricerca di una nuova qualità della vita) possono essere affrontati e risolti attraverso una stretta collaborazione non solo fra le nazioni, ma anche fra le discipline e fra le culture. [...]

Lo Stato stabilisce le norme generali cui devono attenersi tutte le scuole, siano esse statali o paritarie. Tali norme comprendono: *la fissazione degli obiettivi generali del processo formativo e degli obiettivi specifici di apprendimento relativi alle competenze degli studenti* [N.d.R. corsivo dell'Autore]; le discipline di insegnamento e gli orari obbligatori; gli standard relativi alla qualità del servizio; i sistemi di valutazione e controllo del servizio stesso.

Con le *Indicazioni nazionali* s'intendono fissare gli obiettivi generali, gli obiettivi di apprendimento e i relativi traguardi per lo sviluppo delle competenze dei bambini e ragazzi per ciascuna disciplina o campo di esperienza.

(*Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*; disponibili sul sito www.loescher.it/competenze)

Introduzione

1. La mappa del terreno circostante

Al di fuori di qualche sporadica osservazione buttata lì per caso ad anni di distanza, il commento generale di John sui suoi undici anni alla Holborn (dalle elementari alle superiori) si limitava quasi esclusivamente a un'unica frase generica. Sosteneva infatti che avrebbe saputo riprodurre la mappa del terreno circostante visto da ogni singola finestra dell'aula fin nei minimi dettagli grafici, ma che mai, nemmeno in un miliardo di anni, avrebbe saputo mettersi a spiegare che cosa succedeva nella classe intorno a lui. I racconti dei suoi compagni lo confermano. Finora nessuno si è mai fatto avanti affermando di aver avuto rapporti personali con John, o anche solo di aver scambiato con lui qualche parola ogni tanto. È ormai risaputo che non aveva amici. Per loro stessa ammissione, gli insegnanti evitavano il più possibile di chiamarlo per non dover affrontare quello sguardo vuoto, quella fissità da rettile, che aveva su tutti lo stesso effetto inquietante. Certe volte entrava in aula, si sedeva e stava lì a fissare il banco con aria assente per dieci minuti buoni prima di riscuotersi all'improvviso e rendersi conto di aver sbagliato classe. Allora si alzava e usciva, sconcertato. E passava le restanti ore a girare confuso per la scuola. Questo è il Kaltenbrunner che ricorda la maggior parte del corpo studenti della Holborn: quel folletto del granaio, sbrindellato e smarrito, che vagava per i corridoi con la testa fra le nuvole. Noi abbiamo le nostre teorie sul perché non fosse riuscito a integrarsi, sebbene anche quelle, come tutte le altre, vadano prese con le classiche pinze. Sarebbe facile – e inconcludente – sostenere che John se ne infischiasse della sua carriera scolastica, così come dire che, se lo avessero sottoposto agli esami adeguati, probabilmente gli avrebbero diagnosticato qualche oscuro disturbo dell'apprendimento tipico dell'autismo. Se fosse davvero minorato o meno è impossibile stabilirlo. Comunque una cosa è certa: non era affatto stupido. Le sue pagelle, che documentano una deliberata negligenza, non sono in alcun modo indicative delle sue vere capacità mentali. Per confutare le dichiarazioni del collegio docenti – le affermazioni secondo cui John sarebbe stato un ottuso imbecille – basta guardare la fonte. Il "sistema educativo" di Baker – un vero e proprio ossimoro pedagogico – è un residuo cristallizzato della lotta a Satana il Mistificatore, gestito da conservatori religiosi incalliti, paranoici fissati con la Guerra fredda e, per usare le parole di John, "casi clinici di arresto dello sviluppo". In nessun'altra parte della nazione come in questa bidonville di prefabbricati e uffici fatiscenti contigua al cimitero si perpetua con meno scrupoli un sistema più antiquato di etica lavorativa sorpassata e falsi dettami morali. L'attuale programma di studi è superato ormai da generazioni. La maggior parte dei libri di testo ha più di vent'anni. Gli stessi insegnanti sono in molti casi poco istruiti, disinformati, senza abilitazione e spesso addirittura all'oscuro delle più elementari regole della grammatica. La biblioteca è una discarica antidiluviana di articoli da rigattiere, soggetta all'esame continuo e accurato di una commissione fondamentalista composta da beghine metodiste, probabilmente analfabete e bigotti della zona. Malgrado la pompa magna che circonda la sezione di atletica e le cerimonie di consegna dei diplomi, la maggioranza degli studenti esce dalla Holborn High sinceramente persuasa che i dinosauri si siano estinti perché Noè non aveva spazio per loro sull'Arca. (Egolf, 2001, pp. 25-26)

Il paradosso del brano citato in esergo è che, in una scuola perfettamente centrata su una logica per competenze, la capacità di John, per quanto concerne l'asse scientifico-tecnologico, sarebbe stata premiata e valorizzata. Saper riprodurre la mappa di un terreno circostante da più prospettive e secondo logiche differenti è una competenza importante, che permette, ad esempio, di fare valutazioni, di avere rappresentazioni in scala, di progettare, di pensare a un territorio e di pianificarne qualsiasi tipo di utilizzo o di verificare gli impatti di interventi di vario tipo. Si tratta inoltre di riprodurre qualcosa di molto grande nella realtà in una dimensione che sia gestibile sopra un tavolo, è dunque una competenza esportabile anche in altri campi (l'urbanistica, il modellismo, la progettazione architettonica, l'ideazione di un itinerario per una camminata ecc.). Se si proseguisse nella lettura del romanzo, scopriremmo che John è, in realtà, un bambino con moltissime competenze, peraltro eccezionali per la sua età, che non vengono in alcun modo prese in considerazione nel suo percorso scolastico: ad esempio, quando era «a malapena capace di tenersi allacciate le scarpe» (ivi, p. 11), era stato in grado, da solo, di impiantare un vero e proprio allevamento e di risistemare un'intera fattoria lasciata priva di qualsiasi cura dopo la morte del padre.

L'incapacità della Holborn di "intercettare" in qualsiasi modo John o comunque chiunque fosse "diverso" da ciò che ci si aspettava dovesse fare un ragazzo da quelle parti è descritta in modo tragico-umoristico («chiunque non avesse voluto a tutti i costi seguire una delle due strade disponibili – l'istituto di specializzazione o la fabbrica – poteva considerarsi fin dall'inizio condannato per anni a sentirsi escluso, con il rischio di impazzire»; ivi, p. 26) e ci pone degli interrogativi. Ovviamente nessuno pensa agli estremi di bullismo, violenza, indifferenza del corpo insegnante a cui John fu sottoposto, pure dobbiamo giocoforza rubricare come i 700 000 bambini e ragazzi che tra i 10 e i 16 anni costituiscono l'assurdo numero di coloro che abbandonano il percorso di istruzione o lo frequentano talmente "a singhiozzo" da trovarsi nella stessa condizione di chi non lo frequenta più, rappresentano una perdita endemica al sistema di istruzione. Si tratta di uno studente su cinque. La valorizzazione dell'esperienza e delle competenze di cui i ragazzi sono portatori, acquisite lungo tutto il corso della loro vita, in qualsiasi momento e in qualsiasi luogo, deve sempre essere valorizzata e costituire una risorsa apprenditiva per il gruppo classe; così, in special modo in quest'asse, si trova la possibilità di dare valore a differenti tipologie di competenze. Le abilità prettamente manuali, la capacità di relazione positiva con la realtà esterna e di trasformazione/incisione sulla stessa trovano, in effetti, una particolare rilevanza in quest'asse proprio in relazione alle competenze cui mira:

l'asse scientifico-tecnologico ha l'obiettivo di facilitare lo studente nell'esplorazione del mondo circostante, per osservare i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane come parte integrante della sua formazione globale. (*Regolamentazione dell'obbligo di istruzione/diritto-dovere*, D.M. 22 agosto 2007, n. 139, *Regolamenti attuativi*, p. 162; disponibile sul sito www.loescher.it/competenze).

Si potrebbe anzi asserire tranquillamente che l'esperienza, laddove fosse carente, debba essere usata come strumento didattico vero e proprio, senza che essa abbia diversa dignità rispetto alla lezione: «l'apprendimento centrato sull'esperienza e l'attività di laboratorio assumono particolare rilievo» (ivi). Nella tabella sotto riportata, relativa ai principi dell'apprendimento, queste attenzioni essenziali sono poste all'inizio, proprio per tentare di sollecitare un'attenzione alle peculiarità di quest'asse. Ci sono, infatti, alcune regole molto generali riguardo all'apprendimento che possono essere sintetizzate come segue.

Alcuni principi per un apprendimento significativo

Principio	Definizione
Principio della <i>valorizzazione dell'esperienza dei soggetti</i>	Si impara meglio e più volentieri se gli apprendimenti si collegano o prendono le mosse dalla nostra esperienza.
Principio della <i>valorizzazione delle conoscenze e competenze pregresse</i>	Si impara e si partecipa se vengono valorizzate le conoscenze e competenze di cui siamo già in possesso.
Principio dell' <i>adesione</i>	Nessuno può insegnare nulla a qualcun altro se l'altro non vuole impararlo: l'apprendimento necessita di partecipazione attiva.
Principio del <i>protagonismo</i>	L'apprendimento non è qualcosa che subiamo, ma qualcosa che facciamo in prima persona.
Principio del <i>divertimento</i>	L'apprendimento può (e dovrebbe) essere divertimento. Non vi sono ragioni per cui l'apprendimento non dovrebbe essere un'esperienza piacevole, coinvolgente, appassionante e divertente. L'etica della sofferenza non ha mai giovato alle esperienze di apprendimento.
Principio del <i>particolare e del concreto</i>	Si impara sempre in un dialogo tra particolare e generale, tra concreto e astratto, ma partendo dai primi anziché dai secondi (dal caso concreto alla formalizzazione o teorizzazione, proprio come nella storia citata in esergo).
Principio della <i>partecipazione attiva</i>	Non vi è partecipazione in un processo di apprendimento formale se non viene attribuita importanza a ciò che ciascuno fa e dice.
Principio della <i>motivazione</i>	Si è maggiormente disponibili all'apprendimento quando si comprendono il senso e la motivazione di ciò che si sta imparando.
Principio della <i>rilevanza soggettiva</i>	Si imparano più facilmente le cose a cui si attribuiscono senso e importanza.
Principio dell' <i>agentività</i>	Si impara facendo le cose e confrontandoci sui rispettivi tentativi; conoscenze e nozioni necessarie vengono fornite durante l'azione e a supporto di essa.
Principio dell' <i>utilità dell'errore</i>	Si impara sbagliando, confrontandosi, sbagliando di nuovo sino ad arrivare a comprendere qual è il comportamento giusto, la soluzione adeguata, l'idea migliore. Così facendo si giunge sino a riconoscere, in autonomia, il percorso più adeguato in casi simili e dissimili rispetto alla situazione o al problema prospettatoci.
Principio del <i>tentar non nuoce</i>	Nessuno impara se ha continuamente paura di sbagliare e delle conseguenze del proprio errore.
Principio dell' <i>enfaticizzazione del positivo</i>	Se si deve correggere qualcuno, si fa confrontando più soluzioni e sottolineando ciò che di positivo è stato detto e fatto, più che enfaticizzando l'errore.
Principio delle <i>unità minime e della scomposizione</i>	Si impara più facilmente quando si è capaci di scomporre un comportamento, un problema, una modalità di fare qualcosa, una conoscenza nei suoi elementi minimi costitutivi.
Principio della <i>ricomposizione e della capacità di discriminazione</i>	Si impara con notevoli livelli di permanenza degli apprendimenti, se si è poi capaci di individuare gli aspetti essenziali di una conoscenza, di un comportamento ecc.
Principio dell' <i>autonomia</i>	Si impara meglio quando si avverte un'autonomia progressiva nello svolgimento di qualcosa.
Principio di <i>continuità</i>	Si impara in maniera continuativa, durante il corso di ogni giornata: anche quando non ce ne accorgiamo la nostra vita è colma di occasioni di apprendimento, se siamo in grado di sfruttarle.
Principio di <i>competenza</i>	Nonostante ciò che sentiamo dire o che ci hanno detto, tutti noi abbiamo un'enorme capacità di apprendere e tale capacità può essere rinforzata e potenziata.
Principio del <i>valore</i>	L'apprendimento è fondamentale per noi come persone, come lavoratori, e ha conseguenze importanti per noi come singoli soggetti e per il futuro delle società in cui viviamo.

L'apprendimento è un'attività fisiologica dell'uomo, come dormire, alimentarsi, respirare. Le esperienze di istruzione formale, proprio come nel caso di John, spesso riescono a convincerci che non siamo in grado di fare qualcosa o che non siamo abbastanza intelligenti per imparare determinate cose, o ancora che qualcosa non "fa per noi". L'area delle competenze scientifico-tecnologiche, con la sua continua relazione con la realtà e con l'esperienza quotidiana al di fuori della scuola, è occasione di valorizzazione di tutti quei ragazzi che soffrono maggiormente le modalità "classiche" di concepire il percorso di istruzione secondo lo schema "spiegazione-studio-ripetizione-valutazione". Agli insegnanti spetta, pur nelle enormi difficoltà che questo esercizio comporta, di cercare di costruire le condizioni migliori affinché ogni alunno possa portare il proprio sapere come risorsa per tutti, sia esso un sapere teorico o un sapere totalmente ancorato alla pratica. Soltanto così facendo si costruirà apprendimento: ogni ragazzo potrà sentirsi compreso, percepito come importante, potrà appropriarsi della propria esperienza di apprendimento, avvertirla come qualcosa di interessante, adeguato, pertinente e sentirsi protagonista. Le false credenze sulla propria insufficiente intelligenza o inadeguatezza rispetto a un'area di sviluppo di competenze vanno rimosse tramite l'esperienza diretta del proprio apprendimento, magari proprio partendo dalla formalizzazione di quanto già si conosce.

2. Che cosa significa sviluppare (far sviluppare) competenze

Da alcuni anni le competenze sono entrate a far parte del nostro sistema di istruzione e formazione. Non si tratta di una "sorpresa". Tale introduzione è stata lenta e graduale. Lente, per la verità, sono state anche la ricezione e l'introduzione delle stesse nella didattica.

Perché sono state introdotte le competenze? Rimandando al volume *Insegnare per competenze* (Batini, 2013; scaricabile sul sito www.loescher.it/competenze) per una trattazione più distesa su tempi, norme e modalità di questo ingresso, si può tuttavia affermare, in sintesi, che il passaggio dai contenuti alle competenze come elementi centrali di progettazione, azione e valutazione didattica sia stato motivato dallo spostamento dell'attenzione dall'insegnamento all'apprendimento. I come e i perché di questo spostamento non possono esaurirsi in poche frasi, le motivazioni sottese sono molte. Proviamo a passare in rassegna le principali, chiarendo innanzitutto che cosa significa, precisamente, centrarsi sui contenuti o centrarsi sulle competenze per un sistema di istruzione e formazione.

Un sistema di istruzione centrato sui contenuti, ovvero quello a cui, in varie forme, siamo abituati storicamente, stabilisce quali siano le nozioni e le conoscenze che, all'interno di un determinato tempo storico e in un determinato luogo geografico, occorrono ai giovani per inserirsi in una determinata società, per governare le proprie interazioni personali e sociali, per interiorizzare determinati comportamenti e valori, per fare propri alcuni significati anziché altri. In poche parole, un sistema di istruzione che agisce seguendo questi dettami ritiene che vi sia un patrimonio piuttosto stabile di nozioni e conoscenze, che questo patrimonio possa essere trasmesso attraverso la mediazione di un insegnante che "spiega" e l'azione degli alunni che studiano, e che tale trasmissione debba essere controllata attraverso la "verifica" e la "valutazione" del docente. Si tratta di un sistema che stabilisce delle gerarchie: gerarchie di contenuti (vi sono quelli più importanti, irrinunciabili, e quelli meno), gerarchie di relazioni (l'insegnante stabilisce, con poche "intrusioni" da parte dei colleghi, chi può o meno proseguire il percorso rispetto alle proprie discipline), gerarchie e delimitazioni del sapere (l'organizzazione "rigida" in discipline favorisce, ad esempio, la nozione rispetto al contenuto).

In un sistema di istruzione di questo tipo l'insegnante "sa" quali sono le conoscenze e nozioni essenziali, stabilisce, dentro un insieme definito più dalla "tradizione" che da norme e documenti, quali sono quelle sulle quali occorre soffermarsi di più e cerca di veicolarle nel modo migliore possibile (ove all'aggettivo "migliore" vengono assegnati molteplici significati). La nozione o la conoscenza (le nozioni o le conoscenze) debbono essere comprese, studiate, ripetute, in forma orale o scritta. All'allievo/a

sono richieste azioni come: ascoltare, comprendere, studiare, ripetere. Di queste azioni l'unica non essenziale ai fini del risultato da conseguire è la comprensione. All'insegnante è richiesto di selezionare, spiegare, valutare. L'insegnante è il protagonista del processo, colui le cui azioni comportano responsabilità e decisioni. Le sue azioni, tuttavia, tendono a essere ripetitive da un anno all'altro, da una classe all'altra (pur con le evidenti variazioni richieste dal cambiamento del gruppo classe). Ovviamente tutto ciò viene fatto meglio da alcuni, peggio da altri, sia per quanto riguarda gli insegnanti sia per quanto riguarda gli allievi.

In un sistema di istruzione che sceglie, al contrario, di centrarsi sulle competenze, vengono definiti gli obiettivi in termini di apprendimenti fondamentali: che cosa deve saper fare un/a ragazzo/a alla fine di un anno di istruzione o formazione? Non si pensi alla classica opposizione sapere/saper fare o a quella tra pensiero e azione. In ogni azione *competente* sono contenute delle conoscenze che permeano in profondità il soggetto, in modo tale, cioè, che gli sia consentito di mobilitarle e di utilizzarle per agire. Tutti noi adulti abbiamo esperienza di alcune conoscenze e nozioni che ci limitiamo a richiamare alla mente e di altre che, invece, utilizziamo quotidianamente o più raramente, nei contesti professionali e personali, e di come le seconde siano più profonde e possedute in modo più "forte" delle prime. Dunque, centrarsi sulle competenze significa, in poche parole, mettere gli apprendimenti degli allievi (e quindi questi ultimi) al centro dell'intero processo di istruzione e formazione. Contenuti e nozioni servono in relazione all'abilità dell'insegnante di utilizzarli per sviluppare competenze e coerentemente con ciò che realmente è utile per lo sviluppo di quelle competenze.

Ma quali sono le sequenze di azioni in un sistema per competenze? Un insegnante deve confrontarsi con i documenti e le norme che, a livello ministeriale, definiscono gli obiettivi di apprendimento e farli interagire con i bisogni e i livelli di competenza rilevati nel gruppo classe; deve poi negoziare questi obiettivi con il gruppo classe stesso in modo da farne comprendere rilevanza e utilità (sarebbe qui opportuno ricordare che le umiliazioni a cui è stato sottoposto il concetto di "utilità" nei nostri sistemi di istruzione hanno a che fare con una concezione elitista dell'educazione/istruzione). Il passo successivo è quello di costruire situazioni in cui gli alunni possano sollecitare, esercitare, conquistare la/e competenza/e obiettivo. Queste situazioni devono prevedere prioritariamente la proposta di attività di diverso tipo, ma tutte devono essere caratterizzate da un ruolo attivo degli alunni. La lezione frontale potrà essere utile soltanto in certi momenti per fornire nozioni, conoscenze, concetti o procedure necessari allo svolgimento delle attività proposte. La valutazione può avvenire attraverso l'osservazione condotta nel corso di tali attività, permettendo così di monitorare il progressivo sviluppo della competenza (la competenza si osserva sempre "in azione") o, nei momenti in cui è richiesta, attraverso una valutazione che consenta l'espressione di un "voto" per mezzo di prove strutturate (ancora centrate su una *performance*) che "misurino" l'effettivo raggiungimento della competenza posta come obiettivo dell'unità di apprendimento affrontata.

Seppure non sia questa la sede per una trattazione completa sul tema della valutazione delle competenze, occorre ricordare come sia necessario distinguere, in particolare nel caso delle competenze, tra auto ed eterovalutazione.

L'autovalutazione delle competenze è un fattore importante, identitario:

un indicatore importante qualora ci si trovi nel contesto di dispositivi che a qualche titolo fanno della competenza un segno del valore delle persone. [...] Un soggetto senza competenza, che non sa e non sa fare nulla di socialmente riconosciuto, è innanzitutto un soggetto senza identità, senza un luogo per l'affermazione del proprio valore e del proprio valere: è un individuo che, già ai suoi occhi, non vale nulla. (Di Francesco, 2004, p. 35)

La competenza, tuttavia, non può essere sottomessa alla classica valutazione scolastica che corrisponde a una misurazione, ovvero a una stima quantitativa del modo in cui un compito predefinito (da altri)

è stato affrontato e risolto. Vi è infatti una parte, fondamentale, di autovalutazione, che però necessita dell'intersoggettività del riconoscimento, così come ogni aspetto dell'identità di un soggetto ha bisogno di un certo grado di feedback e di conferma da parte degli altri. L'autovalutazione, a un primo livello, è la semplice consapevolezza di "aver fatto bene", in virtù sia del riconoscimento sociale ricevuto sia della propria percezione. Tuttavia, sapere di aver agito bene non significa, necessariamente, sapere "perché si è fatto bene", ovvero non significa possedere un'esplicita consapevolezza dei costituenti fondamentali del proprio agire competente. A un secondo livello, la competenza è autoriconosciuta in virtù di un processo di esplicitazione (ad esempio quelli legati al metodo del bilancio di competenze), in cui si ricostruisce/ono in modo minuzioso, articolato, esplicito, organizzato la/e propria/e competenza/e. Questo secondo livello dovrebbe essere compreso nell'esperienza formativa che si compie nei sistemi di istruzione, perché, è bene ricordarlo sempre, la consapevolezza e l'autoriconoscimento, specie in questa fase, costituiscono un'occasione per rinforzare la competenza medesima e l'apprendimento. Si genera cioè una retroazione che produce un incremento del livello di padronanza della stessa competenza che si sta valutando. Se dunque è pur vero che, rielaborando gli indicatori della competenza *ex ante* con il gruppo con il quale si sta lavorando, è possibile costruire prove (prevalentemente strutturate attraverso *performances*) e attività che ne consentano l'eterovalutazione, è da ricordare che non privilegiare, nella valutazione, i momenti dedicati all'autovalutazione significa rinunciare al carattere trasformativo e incrementale di quest'ultima rispetto alla competenza stessa.

3. Le 16 competenze di base e le competenze di cittadinanza

Secondo il *Regolamento recante norme in materia di adempimento dell'obbligo di istruzione*, 22 agosto 2007 (G.U. 31 agosto 2007, n. 202), i giovani possono acquisire le competenze chiave di cittadinanza attraverso le conoscenze e le abilità riferite a competenze di base che sono ricondotte a 4 diversi assi culturali. La loro genesi è estremamente interessante: il primato va dunque alle competenze chiave di cittadinanza, rispetto alle quali le competenze di base costituiscono una sorta di precondizione. Risulta di estremo interesse, appunto, che l'obiettivo condiviso sia quello di dotare ragazzi e ragazze di quelle competenze che risultano essenziali a esercitare il ruolo di cittadini in senso pieno e attivo. Al centro c'è, pertanto, il futuro dei ragazzi. Le competenze di base articolate nei 4 assi culturali sono allora gli "strumenti" attraverso i quali costruire la propria cittadinanza e il proprio futuro.

Nello specifico, le 8 competenze chiave di cittadinanza che tutti gli studenti devono acquisire entro i 16 anni di età, vale a dire entro la fine dell'obbligo scolastico, sono:

1. *imparare a imparare*: ogni giovane deve acquisire un proprio metodo di studio e di lavoro;
2. *progettare*: ogni giovane deve essere capace di utilizzare le conoscenze apprese per darsi obiettivi significativi e realistici. Questo richiede la capacità di individuare priorità, valutare i vincoli e le possibilità esistenti, definire strategie di azione, fare progetti e verificarne i risultati;
3. *comunicare*: ogni giovane deve poter comprendere messaggi di genere e complessità diversi nelle varie forme comunicative e deve poter comunicare in modo efficace utilizzando i diversi linguaggi;
4. *collaborare e partecipare*: ogni giovane deve saper interagire con gli altri comprendendone i diversi punti di vista;
5. *agire in modo autonomo e responsabile*: ogni giovane deve saper riconoscere il valore delle regole e della responsabilità personale;
6. *risolvere problemi*: ogni giovane deve saper affrontare situazioni problematiche e contribuire a risolverle;
7. *individuare collegamenti e relazioni*: ogni giovane deve possedere strumenti che gli permettano di affrontare la complessità del vivere nella società globale del nostro tempo;

8. *acquisire e interpretare l'informazione*: ogni giovane deve poter acquisire e interpretare criticamente ogni informazione ricevuta valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

Queste 8 competenze non possono essere acquisite in modo prescrittivo, ovvero con la semplice enunciazione, secondo una modalità molto spesso diffusa nei nostri sistemi di istruzione e formazione. Portiamone un esempio relativo alla prima competenza. Quanti genitori si sono sentiti dire: "Suo/a figlio/a non possiede un metodo di studio", quasi che il metodo di studio fosse qualcosa che si ha o non si ha, una sorta di dotazione genetica? Quanti ragazzi si sono sentiti altresì ripetere: "Bisogna essere responsabili delle proprie azioni!" Il Ministero della Pubblica Istruzione, nell'estendere il Regolamento sull'obbligo di istruzione, ha allora formulato l'idea, degna di interesse e adesione, che le 8 competenze di cittadinanza possano essere acquisite attraverso le attività che consentono di assimilare le 16 competenze di base. Per fare un esempio chiarificatore, è evidente che le competenze dell'asse matematico coopereranno, tra l'altro, all'acquisizione della competenza legata al *problem solving*, per la quale saranno importanti anche alcune competenze dell'asse linguistico.

Competenze chiave per l'apprendimento permanente

Fondamentale risulta, a questo proposito, la Raccomandazione denominata *Competenze chiave per l'apprendimento permanente* emanata il 18 dicembre 2006 dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione Europea (e sostanzialmente recepita in Italia dal Regolamento citato nel testo relativo all'obbligo di istruzione, disponibile sul sito www.loescher.it/competenze). Con questa raccomandazione si richiede a ogni sistema di istruzione e formazione degli Stati membri di «offrire a tutti i giovani gli strumenti per sviluppare le competenze chiave a un livello tale che li prepari alla vita adulta e costituisca la base per ulteriori occasioni di apprendimento, come anche per la vita lavorativa. Le competenze chiave sono quelle di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione». In questo fondamentale documento dell'Unione Europea vengono individuate 8 competenze chiave che risultano un po' differenti dalle 8 competenze di cittadinanza italiane, proprio per il collegamento esplicito di queste ultime con le competenze di base articolate nei 4 assi culturali. Le competenze chiave proposte dall'Unione Europea sono: comunicazione nella madrelingua, comunicazione in lingue straniere, competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico, competenza digitale, imparare a imparare, competenze sociali e civiche, senso di iniziativa e imprenditorialità, consapevolezza ed espressione culturale.

Dopo la *Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a competenze chiave per l'apprendimento permanente* del 18 dicembre 2006, il sistema dell'istruzione italiana ha accelerato il suo processo di cambiamento e di adeguamento alle necessità della società europea contemporanea. Tra le principali innovazioni introdotte si segnala appunto la centralità del concetto di competenza. Così, dopo gli importanti interventi realizzati per l'educazione degli adulti (*Linee guida per l'attuazione, nel sistema di istruzione, dell'Accordo sancito dalla Conferenza unificata il 2 marzo 2000* – D.M. 6 febbraio 2001, n. 22, sul Sistema Formativo Integrato, disponibile sul sito www.loescher/competenze) il Ministero è tornato a parlare di certificazione delle competenze e di riconoscimento dei crediti. Il primo elemento assolutamente nuovo riguarda l'introduzione dell'obbligatorietà della certificazione delle competenze alla fine della scuola secondaria di primo grado.

4. Le competenze e le *Indicazioni nazionali*

Nel settembre 2012 sono state pubblicate le *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo dell'istruzione*, nelle quali sono definite le finalità del processo formativo, le competenze da sviluppare, gli obiettivi di apprendimento. Ad esempio, a proposito dei bambini che frequentano la scuola dell'infanzia si legge:

Acquisire competenze significa giocare, muoversi, manipolare, curiosare, domandare, imparare a riflettere sull'esperienza attraverso l'esplorazione, l'osservazione e il confronto tra proprietà, quantità, caratteristiche, fatti; significa ascoltare, e comprendere, narrazioni e discorsi, raccontare e rievocare azioni ed esperienze e tradurle in tracce personali e condivise; essere in grado di descrivere, rappresentare e immaginare, "ripetere", con simulazioni e giochi di ruolo, situazioni ed eventi con linguaggi diversi.

Risulta fondamentale comprendere come la modalità didattica adottata nella scuola dell'infanzia possa costituire un esempio per i gradi successivi di scolarità relativamente alla centratura sul bambino, alla valorizzazione della sua esperienza, all'utilizzo dell'esperienza medesima quale fattore di sviluppo di competenze, e come la rilettura in termini di competenze della scuola dell'infanzia la collochi in una dimensione complessiva non scollegata dalla scuola primaria e dalla secondaria di primo grado.

Nella sezione riguardante l'organizzazione del curricolo, è fortemente ribadita la centralità di ciascun alunno e non quella dei contenuti disciplinari:

Fin dalla scuola dell'infanzia, nella scuola primaria e nella scuola secondaria di primo grado l'attività didattica è orientata alla qualità dell'apprendimento di ciascun alunno e non ad una sequenza lineare, e necessariamente incompleta, di contenuti disciplinari.

A proposito della scuola secondaria del primo ciclo (scuola primaria e scuola secondaria di primo grado) troviamo ribadita l'importante premessa circa il ruolo delle discipline: «La valorizzazione delle discipline avviene pienamente quando si evitano due rischi: sul piano culturale, quello della frammentazione dei saperi, sul piano didattico, quello dell'impostazione trasmissiva». La finalità del primo ciclo è quella di «facilitare l'acquisizione delle conoscenze e delle abilità fondamentali per sviluppare le competenze culturali di base nella prospettiva del pieno sviluppo della persona». In particolare, nella scuola secondaria di primo grado viene favorito lo sviluppo di competenze anche all'interno delle singole discipline, ma con l'attenzione a evitare che esse diventino compartimenti: «Le discipline non vanno presentate come territori da proteggere definendo confini rigidi, ma come chiavi interpretative disponibili ad ogni possibile utilizzazione». Occorre allora ricordare che:

Le competenze sviluppate nell'ambito delle singole discipline concorrono a loro volta alla promozione di competenze più ampie e trasversali, che rappresentano una condizione essenziale per la piena realizzazione personale e per la partecipazione attiva alla vita sociale, nella misura in cui sono orientate ai valori della convivenza civile e del bene comune. Le competenze per l'esercizio della cittadinanza attiva sono promosse continuamente nell'ambito di tutte le attività di apprendimento, utilizzando e finalizzando opportunamente i contributi che ciascuna disciplina può offrire.

Il ruolo di un apprendimento attivo, centrato sulla strutturazione di situazioni e contesti, su condizioni e disponibilità di strumenti per uno sviluppo autonomo, viene chiaramente definito per la scuola del primo ciclo: «Fin dai primi anni la scuola promuove un *percorso di attività* nel quale ogni alunno possa assumere un ruolo attivo nel proprio apprendimento, sviluppare al meglio le inclinazioni, esprimere la curiosità, riconoscere ed intervenire sulle difficoltà, assumere sempre maggiore consapevolezza di sé, avviarsi a costruire un proprio progetto di vita». Si ricorda allora di fornire a ciascun alunno le «occa-

sioni per acquisire consapevolezza delle sue potenzialità e risorse» e di progettare per gli stessi alunni «esperienze significative». La scuola ha infatti un ruolo di «preparazione alle scelte decisive della vita».

Nella parte delle *Indicazioni nazionali* dedicata all'introduzione complessiva al primo ciclo, si trova un paragrafo denominato *L'ambiente di apprendimento* nel quale si sottolinea la necessità di un ambiente in grado di promuovere apprendimenti significativi e di «garantire il successo formativo per tutti gli alunni». A questo fine vengono indicati alcuni principi metodologici che si ritiene opportuno richiamare in forma sintetica e rielaborata in un quadro di facile lettura.

Principi metodologici per il successo formativo

Principi metodologici	Ovvero...
Uso flessibile degli spazi	Organizzare e sfruttare l'aula scolastica come un ambiente flessibile e modificabile. Utilizzare le varie aule e i vari spazi laboratoriali, tecnici, all'aria aperta, le aule di informatica, la biblioteca, eventuali spazi teatrali (o usarne altri come tali), aule musicali ecc. Variare e alternare gli spazi utilizzati.
Valorizzare l'esperienza e le conoscenze degli alunni	Valorizzare ciò che sono, ciò che sanno e sanno fare gli alunni non è soltanto una strategia "furba" per coinvolgerli e ottenere la loro adesione, è piuttosto una precondizione essenziale all'apprendimento e garantisce innovazione continua anche per l'insegnante: ciascun alunno rappresenta una risorsa. Oggi le esperienze e le conoscenze acquisite in contesti non scolastici possono essere molto ricche. Attraverso le nuove tecnologie di informazione e comunicazione, gli alunni mettono in gioco sentimenti, emozioni, attese, informazioni, abilità, modalità di apprendimento, di cui vanno favoriti l'espressione, l'esplorazione, la problematizzazione e il recupero valorizzante.
Attuare interventi adeguati nei riguardi delle diversità	Evitare che le diversità si trasformino in disuguaglianze. Le differenze nei modi, tempi e livelli di apprendimento, le inclinazioni e gli interessi personali, le singole modalità di vivere emozioni e affetti devono essere inclusi e valorizzati attraverso specifici percorsi didattici che rispondano ai diversi bisogni educativi. Tra questi bisogni va sottolineato il bisogno per tutti, e in particolare per gli alunni di cittadinanza non italiana, di un'adeguata padronanza della lingua per avviare il proprio apprendimento e per comunicare efficacemente. Tuttavia la progettazione didattica complessiva della scuola deve favorire il dialogo tra culture. Analoga progettualità deve essere messa in campo per gli studenti con disabilità.
Favorire l'esplorazione e la scoperta	Favorire la passione per l'apprendimento attraverso esperienze che consentano di sperimentare il gusto della ricerca, della scoperta, della problematizzazione. Individuare problemi, fare domande, mettere in discussione quanto già si conosce aiutano a percorrere itinerari originali, a costruire piste personali e collettive di indagine, ad appropriarsi del proprio itinerario apprenditivo.
Incoraggiare l'apprendimento collaborativo	Incoraggiare l'aiuto reciproco, l'apprendimento tra pari, apprendimento collaborativo al fine di incrementare i livelli di apprendimento e, al contempo, valorizzare le eccellenze e ridurre le differenze. L'apprendimento non è soltanto una questione individuale e la costruzione di gruppi di lavoro (interclasse, con alunni di età diverse, di composizione eterogenea) che utilizzino anche le nuove tecnologie per costruire nuove conoscenze, per fare ricerca, per stabilire contatti e corrispondere con coetanei di differenti paesi costituisce una vera e propria risorsa, oggi essenziale all'apprendimento.

Principi metodologici	Ovvero...
Promuovere la consapevolezza del proprio modo di apprendere	“Imparare a imparare”: è una delle competenze più importanti e, in contesto di apprendimento, è la metacompetenza per eccellenza, regolativa di tutte le altre. Richiamata con forza sia nelle competenze chiave europee che nelle competenze di cittadinanza italiane, essa deve essere promossa in ogni ordine e grado di istruzione. La conoscenza delle proprie difficoltà, dei propri insuccessi ed errori, delle strategie utilizzate per superarli, dei propri punti di forza, supportano ciascun alunno nel riconoscere la propria peculiare modalità di apprendere e lo rendono capace di sviluppare una progressiva autonomia nello studio e, poi, nel lavoro. Impegnare ogni allievo nella costruzione attiva del proprio sapere è condizione dell'apprendimento significativo.
Realizzare attività didattiche in forma di laboratorio	Promuovere forme laboratoriali di didattica (interne ed esterne alla scuola) che favoriscano il dialogo, la riflessione e l'operatività rispetto a quanto si va apprendendo, coinvolgano efficacemente gli alunni nel pensare, realizzare e valutare le attività vissute in modo condiviso e partecipato con gli altri.

Le competenze raggiunte sono certificate sia al termine della scuola primaria sia dopo l'esame conclusivo della scuola secondaria di primo grado. Se si pone attenzione a quanto espresso nelle *Indicazioni nazionali* citate, le due certificazioni del primo ciclo hanno valore eminentemente formativo:

Solo a seguito di una regolare osservazione, documentazione e valutazione delle competenze è possibile la loro certificazione, al termine della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado, attraverso i modelli che verranno adottati a livello nazionale. Le certificazioni nel primo ciclo *descrivono e attestano la padronanza delle competenze progressivamente acquisite, sostenendo e orientando gli studenti verso la scuola del secondo ciclo.* [N.d.R. corsivo dell'Autore]

Il lavoro continua, infatti, nel biennio della scuola secondaria di secondo grado, fino a 16 anni, alla conclusione dei dieci anni dell'obbligo di istruzione (obbligo che è di tipo anagrafico e che individua come obiettivo prioritario proprio il conseguimento delle 16 competenze di base). A questa età gli alunni e le loro famiglie possono ottenere, su richiesta, un'ulteriore certificazione delle competenze, che è comunque rilasciata obbligatoriamente al raggiungimento della maggiore età (D.M. 139/2007, disponibile sul sito www.loescher.competenze).

Le competenze di base, come già anticipato, sono organizzate in assi culturali. Gli assi culturali sono 4 e precisamente:

- asse dei linguaggi;
- asse matematico;
- asse scientifico-tecnologico;
- asse storico-sociale.

Essi rispondono a determinati obiettivi sintetizzati qui di seguito.

I 4 assi culturali

Asse dei linguaggi Prevede come primo obiettivo la padronanza della lingua italiana, come capacità di gestire la comunicazione orale, leggere, comprendere e interpretare testi di vario tipo e di produrre lavori scritti con molteplici finalità. Riguarda inoltre la conoscenza di almeno una lingua straniera, la capacità di fruire del patrimonio artistico e letterario, l'utilizzo delle tecnologie della comunicazione e dell'informazione. L'asse prevede il conseguimento di 6 competenze di base a conclusione dell'obbligo di istruzione: padroneggiare gli strumenti espressivi e argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti; leggere, comprendere e interpretare testi scritti di vario tipo; produrre testi di varia tipologia in relazione ai differenti scopi comunicativi; utilizzare una lingua straniera per i principali scopi comunicativi e operativi; utilizzare gli strumenti fondamentali per una fruizione consapevole del patrimonio artistico e letterario; utilizzare e produrre testi multimediali.

Asse matematico Riguarda la capacità di utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, di confrontare e analizzare figure geometriche, di individuare e risolvere problemi e di analizzare dati e interpretarli, sviluppando deduzioni e ragionamenti. Le competenze di base a conclusione dell'obbligo dell'istruzione sono, in questo caso, 4: utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico e algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica; confrontare e analizzare figure geometriche, individuando costanti e relazioni; determinare le strategie appropriate per la soluzione di problemi; analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi altresì con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.

Asse scientifico-tecnologico Riguarda metodi, concetti e atteggiamenti indispensabili per porsi domande, osservare e comprendere il mondo naturale e quello delle attività umane e contribuire al loro sviluppo nel rispetto dell'ambiente e della persona. In questo campo assumono particolare rilievo l'esperienza e l'attività di laboratorio. Le competenze obiettivo sono 3: osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle loro varie forme i concetti di sistema e di complessità; analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza; essere consapevoli delle potenzialità offerte dalle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

Asse storico-sociale Riguarda la capacità di percepire gli eventi storici a livello locale, nazionale, europeo e mondiale, cogliendone le connessioni con i fenomeni sociali ed economici, nonché l'esercizio della partecipazione responsabile alla vita sociale nel rispetto dei valori dell'inclusione e dell'integrazione. Le competenze obiettivo sono 3 come segue: comprendere il cambiamento e la diversità dei tempi storici in una dimensione diacronica, attraverso il confronto tra epoche, e in una dimensione sincronica, attraverso il confronto tra aree geografiche e culturali; collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul reciproco riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività, dell'ambiente; orientarsi nel tessuto produttivo del proprio territorio.

Nella scuola secondaria di primo grado si possono utilmente incrociare le competenze di base con le competenze obiettivo definite nel *Profilo delle competenze al termine del primo ciclo di istruzione*, che sintetizza gli obiettivi relativi a ciascuna area disciplinare o disciplina. Così facendo risulterà chiaro quali siano gli obiettivi di apprendimento che ogni insegnante deve impegnarsi a perseguire, vale a dire, è bene ribadirlo, gli apprendimenti dei propri alunni.

5. L'asse scientifico-tecnologico

L'asse scientifico-tecnologico ha l'obiettivo di facilitare lo studente nell'esplorazione dell'ambiente circostante, per osservare i fenomeni e comprendere il valore della conoscenza del mondo naturale e di quello delle attività umane, come parte integrante della sua formazione globale. Si tratta di un campo ampio e importante per l'acquisizione di metodi, concetti, atteggiamenti indispensabili a interrogarsi sul mondo e a misurarsi con le idee di molteplicità, problematicità e trasformabilità del reale. Per questo «l'apprendimento centrato sull'esperienza e l'attività di laboratorio assumono particolare rilievo» (D.M. 139/2007 e Regolamento relativo). Si tratta di competenze che, tradotte in concreto, permettono di esercitare adeguate capacità di giudizio in modo da potersi “muovere” nella realtà. In effetti, come ci viene ricordato dalla regolamentazione dell'obbligo di istruzione, le competenze relative all'area scientifico-tecnologica,

nel contribuire a fornire la base di lettura della realtà, diventano esse stesse strumento per l'esercizio effettivo dei diritti di cittadinanza. Esse concorrono a potenziare le capacità dello studente di operare scelte consapevoli ed autonome nei molteplici contesti, individuali e collettivi, della vita reale. [...] Obiettivo determinante è, infine, rendere gli alunni consapevoli dei legami tra scienza e tecnologia, della loro correlazione con il contesto culturale e sociale, con i modelli di sviluppo e con la salvaguardia dell'ambiente, nonché della corrispondenza della tecnologia a problemi concreti con soluzioni appropriate. (D.M. 139/2007 e Regolamento relativo).

Quali sono le competenze obiettivo dell'asse scientifico-tecnologico secondo il D.M. 139/2007? Come abbiamo avuto modo di vedere sono 3, e più precisamente:

1. osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità;
2. analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza;
3. essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

A queste competenze il Regolamento sopraccitato fa corrispondere abilità e conoscenze che ne consentono, ma non ne garantiscono uno sviluppo. Eccone un quadro riassuntivo.

Asse scientifico-tecnologico: competenze, abilità e conoscenze

Competenza obiettivo	Abilità	Conoscenze
Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità.	Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali (fisici, chimici, biologici, geologici ecc.) o degli oggetti artificiali o tramite la consultazione di testi, manuali o media.	Concetto di misura e sua approssimazione. Errore sulla misura. Principali strumenti e tecniche di misurazione. Sequenza delle operazioni da effettuare.
	Organizzare e rappresentare i dati raccolti.	Meccanismi basilari di catalogazione.
	Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli.	Utilizzo dei principali programmi software. Concetti di sistema e complessità.

Competenza obiettivo	Abilità	Conoscenze
	Presentare i risultati delle analisi.	Schemi, tabelle e grafici. Principali software dedicati.
	Utilizzare classificazioni, generalizzazioni e/o schemi logici per riconoscere il modello di riferimento.	Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno appartenente all'ambito scientifico, caratteristico del percorso formativo.
	Riconoscere e definire i principali aspetti di un ecosistema.	Concetto di ecosistema.
	Essere consapevoli del ruolo che i processi tecnologici giocano nella modifica dell'ambiente che ci circonda considerato come sistema.	Impatto ambientale e limiti di tolleranza.
	Analizzare in modo accurato, completo un determinato ambiente al fine di valutarne i rischi per i suoi fruitori.	Concetto di sviluppo sostenibile.
	Analizzare un oggetto o un sistema artificiale in termini di funzioni o di architettura.	Schema a blocchi. Concetto di input-output di un sistema artificiale. Diagrammi e schemi logici applicati ai fenomeni osservati.
Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.	Interpretare un fenomeno naturale o artificiale dal punto di vista energetico distinguendo le varie trasformazioni di energia in rapporto alle leggi che le governano.	Concetti di calore e di temperatura.
	Avere la consapevolezza dei possibili impatti sull'ambiente naturale nella produzione e utilizzazione dell'energia nell'ambito quotidiano.	Limiti di sostenibilità in un ecosistema.
Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.	Riconoscere il ruolo della tecnologia nella vita quotidiana e nell'economia della società.	Strutture concettuali di base del sapere tecnologico.
	Saper cogliere le interazioni tra le esigenze di vita e i processi tecnologici.	Fasi di un processo tecnologico (sequenza di operazioni: dall'idea al prodotto).
	Adottare semplici progetti per la risoluzione di problemi pratici.	Il metodo della progettazione.
	Saper spiegare il principio di funzionamento e la strutturazione dei principali dispositivi fisici e software.	Architettura del computer. Struttura di Internet.
	Utilizzare le funzioni di base dei software più comuni per produrre testi e comunicazioni multimediali, calcolare e rappresentare dati, disegnare, catalogare informazioni, cercare informazioni e comunicare in Rete.	Struttura generale e operazioni comuni ai diversi pacchetti applicativi (tipologia di menù, operazioni di edizione, creazione e conservazione di documenti ecc.). Operazioni specifiche di base di alcuni dei programmi applicativi più comuni.

6. Le competenze obiettivo e la loro declinazione

Occorre adesso stabilire quale relazione ci sia tra le 3 competenze obiettivo dell'*asse scientifico-tecnologico*, le competenze di cittadinanza italiane e quelle chiave europee, e quelle generali e specifiche per l'area disciplinare di riferimento previste dalle più volte citate *Indicazioni nazionali*. Se, infatti, mettiamo in relazione queste 4 macro-aggregazioni di competenze potremmo essere ragionevolmente certi di avere chiari gli obiettivi di apprendimento per quest'area disciplinare. È necessario ricordare che, seppure in una didattica per competenze, i livelli di interrelazione, scambio, dialogo e sovrapposizione siano molteplici, questo vale, in particolare, per la competenza "imparare a imparare", presente sia nelle 8 competenze di cittadinanza italiane sia nelle 8 competenze chiave europee: essa riguarda la modalità con cui si apprende, e che consente di diventare "regista consapevole" del proprio apprendimento, piuttosto che ciò che si apprende o si apprende a fare.

Le competenze di cittadinanza italiane (anch'esse comprese nel D.M. 139/2007) che riguardano quest'area, e che naturalmente ricevono contributi anche dalle altre, sono:

- *risolvere problemi*, in cui si fa riferimento sia alle capacità di *coping*, ovvero di saper fronteggiare le situazioni, laddove si dice che ogni ragazzo/a deve essere in grado di «affrontare situazioni problematiche», sia alla vera e propria capacità di risoluzione di problemi riguardanti situazioni reali, capacità che, come si è sottolineato più volte, sono un tema centrale di quest'asse. Il testo ministeriale afferma che le capacità di *problem solving* che, storicamente, hanno sempre costituito un indubbio vantaggio sia in termini di apprendimento che di inserimento professionale e sviluppo di carriera assumono, oggi, una valenza particolare in ragione della complessità sociale che ci troviamo a vivere e dei continui e repentini cambiamenti: anche i lavori tradizionalmente definiti come esecutivi si trovano, oggi, a dover dare risposta a situazioni impreviste per le quali non è possibile aver previsto protocolli e procedure la capacità di *problem solving* diventa, allora, strategica sia per la vita personale che professionale;
- strategico è oggi anche *saper progettare*, in cui si insiste sul sapersi dare obiettivi «significativi e realistici e saperli raggiungere»; le competenze apprese in quest'asse risultano utili ove occorra valutare dei dati, organizzarli, rappresentarli sia per concepire il "progetto", sia per presentarlo in maniera chiara e motivata. Tutti abbiamo inoltre bisogno di competenze progettuali per la vita quotidiana, per determinare obiettivi e percorsi formativi e professionali, per definire le strategie, per saperne valutare il grado e le possibilità di raggiungimento.

Sono ovviamente già "comprese" nelle competenze dell'asse scientifico-tecnologico le competenze di cittadinanza quali *individuare collegamenti e relazioni* e *acquisire e interpretare l'informazione*, anche se non vengono esaurite in quest'asse, in relazione ai differenti tipi di relazioni e collegamenti e alle varie tipologie di informazione. Risulta tuttavia chiaro come queste competenze siano centrali per alcune categorie di informazione, per le quali occorrono la valutazione e la comprensione di dati (e di come sono stati raccolti, analizzati e presentati) onde esprimere un'opinione o fare valutazioni e scelte personali. Le scelte ambientali e di sviluppo individuali e collettive costituiscono, in tal senso, un ottimo esempio: così, ad esempio, come è bene comportarsi al momento della scelta dell'acquisto di uno scooter? Quanti e quali elementi entrano in gioco nel decidere se acquistare uno scooter alimentato a elettricità o a benzina?

Le competenze chiave europee (2006/962/CE) che riguardano quest'area sono:

- l'esplicita *competenza matematica di base in scienza e in tecnologia*; questa si riferisce, tra l'altro, alla capacità e alla disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo conclusioni che siano basate su fatti comprovati. La competenza in campo tecnologico è considerata l'applicazione

di tale conoscenza e metodologia per dare risposta a desideri o bisogni avvertiti dagli esseri umani. La competenza in campo scientifico e tecnologico comporta la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino. La sovrapposizione con gli obiettivi esplicitati nel regolamento citato relativo al D.M. 139/2007 è, in questo caso, totale;

- specificatamente riferibile a quest'asse è la *competenza digitale* (seppure venga "esercitata" anche negli altri assi, potendosi definire oggi non soltanto come competenza trasversale, ma, ormai, come competenza di base a pieno titolo) e riguarda il «saper utilizzare con dimestichezza e spirito critico le tecnologie della società dell'informazione (TSI) per il lavoro, il tempo libero e la comunicazione. Essa è supportata da abilità di base nelle TIC [Tecnologie di informazione e di comunicazione]: l'uso del computer per reperire, valutare, conservare, produrre, presentare e scambiare informazioni nonché per comunicare e partecipare a reti collaborative tramite Internet. [...] La competenza digitale presuppone una solida consapevolezza e conoscenza della natura, del ruolo e delle opportunità delle TSI nel quotidiano: nella vita privata e sociale come anche al lavoro. In ciò rientrano le principali applicazioni informatiche come trattamento di testi, fogli elettronici, banche dati, memorizzazione e gestione delle informazioni oltre a una consapevolezza delle opportunità e dei potenziali rischi di Internet e della comunicazione tramite supporti elettronici (email, strumenti della Rete) per il lavoro, il tempo libero, la condivisione di informazioni e le reti collaborative, l'apprendimento e la ricerca. Le persone dovrebbero anche essere consapevoli di come le TSI possono coadiuvare la creatività e l'innovazione e rendersi conto delle problematiche legate alla validità e all'affidabilità delle informazioni disponibili e dei principi giuridici ed etici che si pongono nell'uso interattivo delle TSI»;
- l'asse scientifico-tecnologico offre, tuttavia, il proprio contributo anche alla pragmatica esplicazione dello *spirito di iniziativa e imprenditorialità*, che riguarda «la capacità di una persona di tradurre le idee in azione. In ciò rientrano la creatività, l'innovazione e l'assunzione di rischi, come anche la capacità di pianificare e di gestire progetti per raggiungere obiettivi. È una competenza che aiuta gli individui, non solo nella loro vita quotidiana, nella sfera domestica e nella società, ma anche nel posto di lavoro, ad avere consapevolezza del contesto in cui operano e a poter cogliere le opportunità che si offrono ed è un punto di partenza per le abilità e le conoscenze più specifiche di cui hanno bisogno coloro che avviano o contribuiscono ad un'attività sociale o commerciale. Essa dovrebbe includere la consapevolezza dei valori etici e promuovere il buon governo». Le fasi e il metodo di progettazione e la relazione tra le esigenze della vita e lo sviluppo tecnologico (con le potenzialità e i limiti che lo riguardano) costituiscono, infatti, alcuni degli obiettivi dell'asse scientifico-tecnologico.

Risulta già evidente che vi sono numerose sovrapposizioni tra le 3 fonti di competenza esaminate e che non si tratta dunque soltanto di giustapposizione quanto, piuttosto, di reciproche integrazioni e precisazioni; indubbiamente la declinazione completa consente una migliore comprensione di ogni competenza obiettivo.

Esaminando le *Indicazioni nazionali* occorre confrontarsi sia con il profilo di competenze dello studente al termine del primo ciclo di istruzione, che con le competenze specifiche proposte per l'area disciplinare per la scuola secondaria di primo grado. I traguardi per lo sviluppo di competenze vengono definiti, occorre ricordarlo, come «*riferimenti ineludibili per gli insegnanti*» che «indicano piste culturali e didattiche da percorrere e aiutano a finalizzare l'azione educativa allo sviluppo integrale dell'allievo». Non si tratta dunque di "scegliere" tra una didattica per contenuti e una didattica per competenze: «Nella scuola del primo ciclo *i traguardi costituiscono criteri per la valutazione delle competenze attese* e, nella loro scansione temporale, *sono prescrittivi*, impegnando così le istituzioni scolastiche *affinché ogni alunno possa*

conseguirli, a garanzia dell'unità del sistema nazionale e della qualità del servizio». Sono gli itinerari scelti per conseguire questi traguardi e non la definizione degli obiettivi che attengono alla libertà di insegnamento: «Le scuole hanno la *libertà* e la *responsabilità* di organizzarsi e di *scegliere l'itinerario più opportuno per consentire agli studenti il miglior conseguimento dei risultati*» [N.d.R. corsivi dell'Autore].

In particolare l'interessante *Profilo delle competenze al termine del primo ciclo di istruzione* (delle più volte citate *Indicazioni nazionali*) sottolinea proprio i concetti di *autonomia* e *responsabilità* che abbiamo visto essere presenti nelle competenze di cittadinanza italiane, e riassume in modo sintetico alcune delle competenze con le quali ci siamo, fino ad adesso, confrontati. Estrapolando i passaggi che riguardano quest'area di competenze, possiamo affermare che lo studente al termine del primo ciclo di istruzione (costituito dalla scuola primaria e dalla scuola secondaria di primo grado) attraverso le conoscenze scientifico-tecnologiche dovrebbe essere in grado di:

analizzare dati e fatti della realtà e di verificare l'attendibilità delle analisi quantitative e statistiche proposte da altri. Il possesso di un pensiero razionale gli consente di affrontare problemi e situazioni sulla base di elementi certi e di avere consapevolezza dei limiti delle affermazioni che riguardano questioni complesse che non si prestano a spiegazioni univoche. [...] Si orienta nello spazio e nel tempo dando espressione a curiosità e ricerca di senso [...]. Ha buone competenze digitali, usa con consapevolezza le tecnologie della comunicazione per ricercare e analizzare dati ed informazioni attendibili da quelle che necessitano di approfondimento, di controllo e di verifica e per interagire con soggetti diversi nel mondo. [...] Possiede un patrimonio di conoscenze e nozioni di base ed è allo stesso tempo capace di ricercare e di procurarsi velocemente nuove informazioni ed impegnarsi in nuovi apprendimenti anche in modo autonomo.

Quando giungiamo, nelle *Indicazioni nazionali*, alla trattazione delle discipline di scienze e di tecnologia e degli specifici obiettivi di apprendimento per ogni ciclo, troviamo una concezione differente rispetto a quella a cui l'esperienza scolastica ci ha abituati, poiché si sofferma più sui processi e sul loro utilizzo quotidiano, che sulle formalizzazioni e la memorizzazione di regole.

La conoscenza scientifica del mondo si è costruita nel tempo, attraverso un metodo d'indagine fondato sull'osservazione dei fatti e sulla loro interpretazione, con spiegazioni e modelli sempre suscettibili di revisione e di riformulazione. L'osservazione dei fatti e lo spirito di ricerca dovrebbero caratterizzare anche un efficace insegnamento delle scienze e dovrebbero essere attuati attraverso un coinvolgimento diretto degli alunni, incoraggiandoli, senza un ordine temporale rigido e senza forzare alcuna fase, a porre domande sui fenomeni e le cose, a progettare esperimenti/esplorazioni seguendo ipotesi di lavoro e a costruire i loro modelli interpretativi.

Questo è ciò che riguarda le scienze, mentre per quanto concerne la tecnologia si sostiene come lo studio e l'esercizio della stessa

favorisc[a]no e stimol[i]no la generale attitudine umana a porre e a trattare problemi, facendo dialogare e collaborare abilità di tipo cognitivo, operativo, metodologico e sociale. È importante che la cultura tecnica faccia maturare negli allievi una pratica tecnologica etica e responsabile, lontana da inopportuni riduzionismi o specialismi e attenta alla condizione umana nella sua interezza e complessità. La tecnologia si occupa degli interventi e delle trasformazioni che l'uomo opera nei confronti dell'ambiente per garantirsi la sopravvivenza e, più in generale, per la soddisfazione dei propri bisogni.

Per quanto riguarda quest'asse, la sottolineatura circa il coinvolgimento dei ragazzi appare ricorsiva nel documento: «la ricerca sperimentale, individuale e di gruppo, rafforza nei ragazzi la fiducia nelle pro-

prie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, l'imparare dagli errori propri e altrui, l'apertura ad opinioni diverse e la capacità di argomentare le proprie». Come si legge nell'introduzione alla disciplina di scienze si avverte la necessità di selezionare «temi e problemi vicini all'esperienza dei ragazzi» in modo da sviluppare in loro «una crescente padronanza dei concetti fondamentali della tecnologia e delle loro reciproche relazioni: bisogno, problema, risorsa, processo, prodotto, impatto, controllo. Il laboratorio, inteso soprattutto come modalità per accostarsi in modo attivo e operativo a situazioni o fenomeni oggetto di studio, rappresenta il riferimento costante per la didattica della tecnologia; esso combina la progettazione e la realizzazione di semplici prodotti originali con la modifica migliorativa, nel senso dell'efficacia o dell'efficienza, di quelli già esistenti».

I *Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado per le scienze* comprendono in sintesi: la conquista di atteggiamenti di curiosità, tali da stimolare a guardare il mondo e a cercare spiegazioni di ciò che vi accade attraverso la sperimentazione in laboratorio e all'aperto; la capacità di esplorare fatti e fenomeni con approccio scientifico, osservando e sapendo descrivere il loro svolgimento, formulando domande, anche sulla base di ipotesi personali, proponendo e realizzando semplici esperimenti, ricorrendo a misure e a semplici formalizzazioni; il saper individuare somiglianze e differenze nei fenomeni, l'essere in grado di misurare e registrare dati significativi, di identificare relazioni spazio/temporali; il saper distinguere gli aspetti qualitativi e quantitativi dei fenomeni, l'essere in grado di rappresentarli attraverso grafici e schemi, di elaborare semplici modelli; il saper riconoscere le principali caratteristiche dei modi di vivere degli organismi animali e vegetali e della loro evoluzione nel tempo; il saper discernere, nella loro diversità, i bisogni fondamentali di animali e piante e i modi di soddisfarli nei diversi contesti ambientali; il conoscere la struttura e lo sviluppo del proprio corpo (organi, apparati, strutture, funzionamenti), utilizzando modelli intuitivi e avendo cura della propria salute; la consapevolezza del ruolo della comunità umana sulla terra e del carattere finito delle risorse, nonché dell'ineguale accesso ad esse; l'essere in grado di esporre con un linguaggio chiaro e appropriato ciò che si sa a proposito dello sviluppo della storia dell'uomo in parallelo alla storia delle scienze e di esprimere curiosità verso i problemi legati all'utilizzo della scienza nello sviluppo scientifico e tecnologico.

I *Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado per la tecnologia* comprendono in sintesi: il saper riconoscere i principali sistemi tecnologici che ci circondano e la loro relazione con gli esseri viventi e con la natura; il conoscere i principali processi di trasformazione di risorse o di produzione di beni e le forme di energia coinvolte; il saper formulare ipotesi sulle conseguenze di una decisione o di una scelta di tipo tecnologico, discernendo opportunità e rischi; l'essere in grado di ricorrere a risorse materiali, informative e organizzative per progettare e realizzare semplici prodotti, anche digitali; il saper utilizzare oggetti, strumenti e macchine di uso comune, classificandole in base a forma, struttura, materiali e funzione; l'essere in grado di ricavare da testi o tabelle informazioni sui beni e i servizi presenti sul mercato, in modo da esprimere valutazioni rispetto a criteri di tipo diverso; il conoscere proprietà e caratteristiche dei diversi mezzi di comunicazione, facendone un uso efficace e responsabile legato alle proprie necessità di studio e socializzazione; il saper usare comunicazioni procedurali e/o istruzioni tecniche per eseguire compiti operativi complessi, anche in collaborazione con altri; il progettare e realizzare rappresentazioni grafiche relative alla struttura e al funzionamento di sistemi materiali e immateriali, ricorrendo a elementi del disegno tecnico o ad altri linguaggi multimediali.

Oltre a queste competenze vi sono anche obiettivi di apprendimento specifici per la classe terza che vengono articolati in 3 aree per le scienze e in 3 aree per la tecnologia, riportate nelle tabelle che seguono, le quali non segnano comunque particolari differenze con quanto visto sinora, ma precisano in modo approfondito gli output di apprendimento per la classe terza.

Scienze: obiettivi di apprendimento specifici per la classe terza della scuola secondaria di primo grado

Area	Obiettivi di apprendimento
Fisica e chimica	<p>Utilizzare i concetti fisici fondamentali, quali pressione, volume, velocità, peso, peso specifico, forza, temperatura, calore, carica elettrica ecc., in differenti situazioni di esperienza. Raccogliere in alcuni casi dati su variabili rilevanti di fenomeni differenti, trovarne relazioni quantitative ed esprimerle con rappresentazioni formali di tipo diverso. Realizzare esperienze quali: piano inclinato, galleggiamento, vasi comunicanti, riscaldamento dell'acqua, fusione del ghiaccio, costruzione di un circuito pila-interruttore-lampadina.</p> <p>Costruire e usare correttamente il concetto di energia come quantità che si conserva (individuando la dipendenza da altre variabili), riconoscere l'inevitabile produzione di calore nelle catene energetiche reali. Realizzare esperienze quali: mulino ad acqua, dinamo, elica rotante sul termosifone, riscaldamento dell'acqua con il frullatore.</p> <p>Padroneggiare i concetti di trasformazione chimica; sperimentare reazioni non pericolose (anche con prodotti chimici di uso domestico). Osservare e descrivere lo svolgersi delle reazioni e i prodotti ottenuti. Realizzare esperienze quali: soluzioni in acqua, combustione di una candela, bicarbonato di sodio + aceto ecc.</p>
Astronomia e scienze della Terra	<p>Osservare, modellizzare e interpretare i più evidenti fenomeni celesti attraverso l'osservazione del cielo notturno e diurno, usando altresì planetari e simulazioni al computer. Ricostruire i movimenti della Terra e le loro conseguenze (ciclo notte/giorno; ciclo delle stagioni ecc.). Costruire modelli tridimensionali. Spiegare, anche mediante simulazioni, le eclissi di sole e luna. Realizzare esperienze: costruzione di una meridiana, registrazione della traiettoria del Sole e della sua altezza a mezzogiorno durante l'arco dell'anno.</p> <p>Riconoscere, attraverso ricerche sul campo ed esperienze concrete, i principali tipi di rocce e i processi geologici da cui hanno avuto origine.</p> <p>Conoscere la struttura della Terra e i suoi movimenti interni (tettonica a placche); individuare i rischi sismici, vulcanici e idrologici della propria regione per pianificare eventuali attività di prevenzione. Realizzare esperienze, quali ad esempio una raccolta di rocce diverse.</p>
Biologia	<p>Riconoscere somiglianze e differenze nel funzionamento delle specie viventi, individuare sistemi di classificazione. Riconoscere nei fossili indizi per ricostruire nel tempo le trasformazioni fisiche, la successione e l'evoluzione delle specie.</p> <p>Realizzare esperienze in coltivazioni e allevamenti, osservando la variabilità negli individui della stessa specie.</p> <p>Sviluppare la capacità di spiegare il funzionamento macroscopico dei viventi con un modello cellulare (respirazione cellulare, alimentazione e metabolismo cellulare, crescita e sviluppo con duplicazione cellulare ecc.). Realizzare esperienze: dissezione di una pianta, costruzione di un modello di una cellula, osservazione di cellule vegetali al microscopio, coltivazione di muffe e altri microrganismi.</p> <p>Conoscere le basi biologiche della trasmissione ereditaria, acquisendo le prime nozioni elementari di genetica.</p> <p>Acquisire corrette informazioni su sviluppo puberale e sessualità; sviluppare cura e controllo della propria salute attraverso un'alimentazione corretta, evitando consapevolmente i danni prodotti da alcool, fumo, droghe.</p> <p>Assumere comportamenti e scelte personali ecologicamente sostenibili. Rispettare e preservare la biodiversità. Realizzare esperienze: costruzione di nidi e posatoi per uccelli selvatici, adozione di uno stagno o di un bosco.</p>

Tecnologia: obiettivi di apprendimento specifici per la classe terza della scuola secondaria di primo grado

Area	Obiettivi di apprendimento
Vedere, osservare, sperimentare	Eeguire misurazioni e rilievi grafici e/o fotografici (scuola, casa ecc.).
	Leggere e interpretare semplici disegni tecnici ricavandone informazioni qualitative e quantitative.
	Impiegare strumenti e regole del disegno tecnico per rappresentare oggetti o processi.
	Effettuare prove e indagini sulle proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche di vari materiali.
	Accostarsi a nuove applicazioni informatiche esplorandone funzioni e potenzialità.
Prevedere, immaginare e progettare	Effettuare stime di grandezze fisiche riferite a materiali e oggetti dell'ambiente scolastico.
	Valutare le conseguenze di scelte e decisioni relative a problematiche quotidiane.
	Immaginare modifiche di oggetti e prodotti di uso quotidiano in relazione a nuovi bisogni o necessità.
	Pianificare le diverse fasi per la realizzazione di un oggetto impiegando materiali di uso quotidiano.
	Progettare una gita d'istruzione o la visita di una mostra usando Internet per reperire e selezionare informazioni utili.
Intervenire, trasformare e produrre	Smontare e rimontare semplici oggetti, apparecchiature elettroniche o altri dispositivi comuni.
	Utilizzare semplici procedure per eseguire prove sperimentali nei vari settori della tecnologia (ad esempio preparazione e cottura degli alimenti).
	Rilevare e disegnare la propria abitazione o altri luoghi anche avvalendosi di software specifici.
	Eeguire interventi di riparazione e manutenzione sugli oggetti dell'arredo scolastico o casalingo.
	Costruire oggetti con materiali facilmente reperibili a partire da esigenze e bisogni concreti.
	Programmare ambienti informatici ed elaborare semplici istruzioni per controllare il comportamento di un robot.

Di seguito si proporranno 3 percorsi con le relative attività che, pur centrandosi principalmente sulle competenze di base, risulteranno utili anche per il conseguimento degli obiettivi di apprendimento e dei traguardi di competenza individuati nelle diverse fonti citate.



I percorsi

■ Percorso 1

Scienziati si diventa

Unità di apprendimento 1	Scienziati si diventa
Durata complessiva	25 ore
Collocazione	Unità collocabile all'inizio della scuola secondaria di primo grado, auspicabilmente al primo anno (o all'inizio del biennio della secondaria di secondo grado).
Competenza/e obiettivo	Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità.

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
<i>Fenomeni!</i>	Un incontro di 2 ore	Come introduzione all'intera unità di apprendimento l'insegnante legge, ad alta voce, uno dei racconti relativi alle biografie di scienziati contenuti nel libro <i>Menti curiose. Come un ragazzo diventa uno scienziato</i> di John Brockman (2005). Invita poi la classe a riflettere sul significato di fenomeni naturali e artificiali e a recuperare tra i propri ricordi tutti quelli (sia naturali che artificiali) ai quali ritengono di aver assistito, chiedendo di redigerne una breve descrizione utilizzando la Scheda attività (1) <i>Ho visto</i> . Durante la condivisione delle schede prodotte si sottolineano gli utilizzi di un linguaggio scientifico e appropriato (senza sanzionare verbalmente gli altri), aiutando progressivamente a distinguere tra osservazione e descrizione di tipo impressionistico e osservazione e descrizione di tipo scientifico.
<i>La terra trema...</i>	Cinque incontri di 2 ore	Nel corso di ogni incontro, attraverso una breve spiegazione frontale di circa 20 minuti l'insegnante introduce un fenomeno naturale (tsunami, temporale, terremoto, cascata o altri a sua scelta, ma che i ragazzi possano, se non aver esperito direttamente, almeno aver sentito nominare dai media). Come sintesi si possono utilizzare i 4 brani stimolo proposti relativi ai quattro fenomeni naturali citati. Alla fine di ciascuna spiegazione, si fanno compilare le Schede attività (2-5) <i>Scienziati in erba (a-d)</i> , legate ai 4 fenomeni naturali trattati, onde verificarne la comprensione. Per favorire, nella discussione successiva, la riflessione sulla distinzione fra atteggiamento scientifico e atteggiamento non scientifico, per il fenomeno "temporale" si propone il breve brano stimolo di Gianni Rodari, <i>L'omino della pioggia</i> (2008). L'insegnante può, ovviamente, individuare diversi brani stimolo e costruire diverse schede di comprensione per altri fenomeni naturali che intende introdurre, utilizzando a modello quelle qui presenti. Dopo la condivisione si cerca di individuare quali sono le informazioni più importanti relative al fenomeno spiegato, nonché i migliori utilizzi metaforici del nome del fenomeno (cfr. Schede attività). A conclusione di ogni incontro l'insegnante invita, individual-

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
		<p>mente o a coppie, ad approfondire il fenomeno ricercando informazioni e immagini. L'incontro successivo si apre proprio con la condivisione (tramite videoproiettore) di tali immagini e delle informazioni aggiuntive che ciascuno ha individuato; i ragazzi devono appuntare sulla propria scheda quelle, fra queste, che ritengono più interessanti. Nell'ultimo incontro quattro gruppi di ragazzi, formati per argomento elettivo sin dal primo incontro dell'unità, presentano in 25 minuti una sintesi complessiva di uno dei 4 fenomeni, avendo provveduto (con adeguata organizzazione di gruppo e ripartizione dei compiti fatta in forma scritta) a ulteriori approfondimenti. L'insegnante fornisce indicazioni circa le modalità di presentazione e illustra la strumentazione a disposizione e le tipologie di materiali utilizzabili (video, canzoni, presentazioni in Power-Point, estratti da film, immagini, letture, interviste registrate ecc.). Nella valutazione, oltre alla correttezza scientifica di quanto esposto (che deve tenere conto anche dell'apprezzamento espresso dai compagni), vanno valorizzate la chiarezza, l'originalità di esposizione, la capacità di tenere desta l'attenzione. A conclusione del quinto incontro saranno assegnati gli obiettivi per l'incontro successivo.</p>
<i>Altri fenomeni</i>	Due incontri di 2 ore	<p>Divisa la classe in cinque gruppi, differenti dai precedenti per composizione, l'insegnante assegna a ciascuno di essi un fenomeno naturale e un fenomeno artificiale su cui effettuare una ricerca (cfr. Schede attività 6. <i>Oggi spieghiamo noi: fenomeni naturali</i> e 7. <i>Oggi spieghiamo noi: fenomeni artificiali</i>) per poi organizzare una microlezione di 20 minuti. Durante l'esposizione (organizzata come quella dell'attività precedente), il docente interrompe solo in caso di inesattezze e la correzione avviene senza sanzione, limitandosi semplicemente a ripetere il concetto nel modo adeguato. Nel primo incontro sono presentati dai cinque gruppi i fenomeni naturali, nel secondo quelli artificiali. Nelle cinque lezioni, attraverso brevi inserti teorici (di 10 minuti massimo) ripetuti a inizio e conclusione di ogni incontro l'insegnante introduce i seguenti concetti: l'atmosfera (intesa come sistema dinamico), gli effetti dell'attività biologica e geochimica, nonché dell'attività umana su di essa, i fenomeni atmosferici che producono gas.</p>
<i>Un mondo inquinato</i>	Un incontro di 2 ore	<p>L'insegnante, dopo aver letto ad alta voce il brano stimolo <i>Pacific Trash Vortex</i>, tratto da <i>Non tutto è da buttare. La terza guerra mondiale</i> di Federico Batini (2010, pp. 44-52), chiede ai ragazzi di compilare la Scheda attività (8) <i>Sentinelle dell'ambiente</i>. A seguire, il docente mostra immagini del Pacific Trash Vortex (ampiamente disponibili on line). Due giorni prima dell'incontro l'insegnante deve chiedere ai ragazzi di osservare con attenzione l'ambiente circostante (non solo quello vicino alla scuola, ma qualsiasi ambiente esterno e interno in cui essi si trovano a vivere o a transitare) e di annotare (con lo strumento che preferiscono, anche elettronico) ogni danno, pericolo o fonte di inquinamento possibile causato dall'uomo. Dopo la condivisione, si invitano i ragazzi a scegliere, tra quelle proposte, un'azione concreta da svolgere tutti insieme nel corso dell'anno (coinvolgendo, eventualmente, anche associazioni ambientali locali). A inizio e conclusione dell'incontro, l'insegnante presenta un breve inserto teorico (di 10 minuti al massimo) relativo all'inquinamento ambientale (effetto serra, precipitazioni acide, buco nell'ozono ecc.) e delle acque.</p>
<i>Che sistema è?</i>	Un incontro di 3 ore	<p>L'insegnante chiede al gruppo classe di fornire alcuni esempi di <i>sistema</i>, di tipo sia naturale che artificiale. Una volta individuati gli esempi giusti, chiede a ciascuno di fornire una propria definizione e poi di condividerla (Scheda attività 9. <i>Il sistema ti sistema</i>). Utilizzando il maggior</p>

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
		numero di definizioni possibile, si giunge a una definizione collettiva rispondente alle caratteristiche che definiscono un sistema. Il docente adduce poi esempi di <i>sistemi aperti</i> e <i>sistemi chiusi</i> in termodinamica e in generale. A conclusione dell'incontro propone un breve inserto teorico (di 10 dieci minuti massimo) per precisare il concetto di sistema utilizzando quanto affermato dai ragazzi e per completare con le informazioni essenziali non emerse dal lavoro individuale e collettivo.
<i>Sistemi e complessità</i>	Due incontri di 2 ore	Nel primo incontro si propone la visione del documentario <i>Microcosmos. Il popolo dell'erba</i> di Marie Pérennou e Claude Nuridsany (durata 76 minuti), chiedendo ai ragazzi di annotare tutto ciò che ritengono utile alla comprensione di concetti scientifici. A visione conclusa, l'insegnante consente ai ragazzi di condividere tra loro le proprie impressioni e annotazioni, quindi sottolinea i fattori atti a decentrare il punto di vista individuale, far acquisire ulteriori elementi utili all'analisi di fenomeni naturali, comprendere i concetti di <i>sistematizzazione</i> e <i>rappresentazione</i> . Dopo la discussione, nel secondo incontro, si compila la Scheda attività (10) <i>Micro e macro</i> , quindi si invitano i ragazzi a condividere le proprie risposte, avviando una discussione relativa a quanto emerso e alle relazioni tra micro e macro. A fine discussione, si lascia del tempo per completare l'ultima parte della scheda (disegno degli insiemi di sistemi). A conclusione dell'unità di apprendimento si procede alla lettura ad alta voce di un'altra biografia di scienziato tratta dal sopracitato volume <i>Menti curiose. Come un ragazzo diventa uno scienziato</i> di John Brockman (2005).

Materiali

1. J. Brockman, *Menti curiose. Come un ragazzo diventa uno scienziato*, Codice Edizioni, Torino 2005
2. F. Batini, *Non tutto è da buttare. La terza guerra mondiale*, Edizioni Ambiente, Milano 2010
3. Appunti relativi al concetto di *sistema* si possono trovare al link <http://www.pratika.net/portal/risorse-e-strumenti-gratuiti/competenze-di-base.html>
4. *Microcosmos. Il popolo dell'erba*, documentario di M. Pérennou e Cl. Nuridsany

BRANI STIMOLO



1. *Lo tsunami*
2. *Il temporale*
3. *L'omino della pioggia* (G. Rodari)
4. *I terremoti*
5. *La cascata*
6. *Pacific Trash Vortex*

SCHEDE ATTIVITÀ



1. *Ho visto*
2. *Scienziati in erba (a): lo tsunami*
3. *Scienziati in erba (b): il temporale*
4. *Scienziati in erba (c): i terremoti*
5. *Scienziati in erba (d): la cascata*
6. *Oggi spieghiamo noi: fenomeni naturali*

Alunno classe data

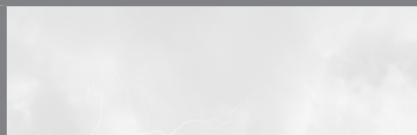

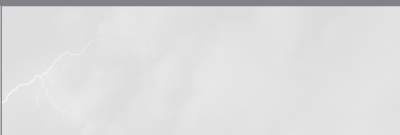
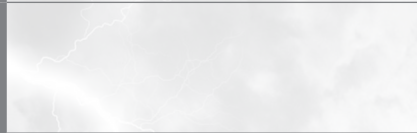

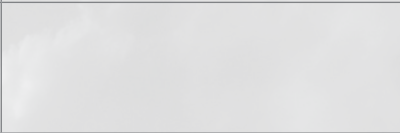


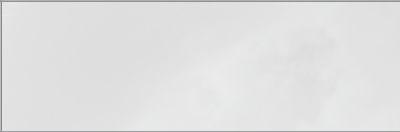
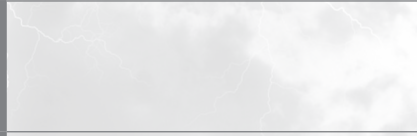

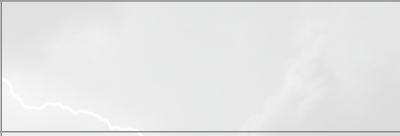
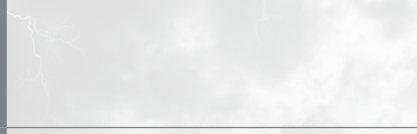
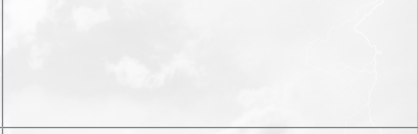

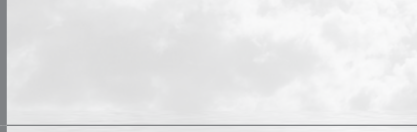




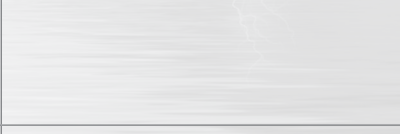

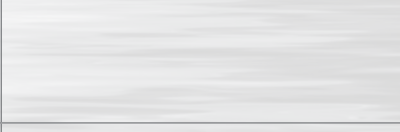



- 7. *Oggi spieghiamo noi: fenomeni artificiali*
- 8. *Sentinelle dell'ambiente*
- 9. *Il sistema ti sistema*
- 10. *Micro e macro*

Scheda attività 1

Ho visto



Cerca di richiamare alla memoria i fenomeni naturali e artificiali ai quali hai assistito e di darne una breve descrizione, usando un approccio "scientifico".

Fenomeni naturali	Fenomeni artificiali	Fenomeni che non saprei classificare
		
		
		
		
		
		
		
		
		

Alunno classe data

1. Lo tsunami

Uno tsunami si forma quando si sposta una grande massa d'acqua. Al momento si ritiene che uno tsunami possa essere causato da un forte sisma sottomarino, almeno di magnitudo 7 (scala Richter) o superiore; un brusco innalzamento o abbassamento del fondale marino; uno scivolamento del terreno costiero o sottomarino; un impatto di un meteorite. È da notare che un forte sisma non causa necessariamente uno tsunami: tutto dipende dal modo in cui si modifica il fondale oceanico nei dintorni della faglia.

Lo spostamento dell'acqua si propaga progressivamente e crea onde lunghe (generalmente qualche centinaio di chilometri) e di grande durata (qualche decina di minuti). Quando l'evento dello tsunami si verifica vicino alla costa, lo si denomina "tsunami locale".

La velocità di uno tsunami può arrivare a 500-1000 km/h in pieno oceano fino a ridursi a circa 90 km/h in prossimità delle coste.

Alcuni tsunami riescono a propagarsi per migliaia di chilometri. Questi tsunami di grande lunghezza sono generalmente di origine tettonica, poiché gli scivolamenti del terreno in acqua e le esplosioni vulcaniche causano di solito onde di minore lunghezza che si dileguano velocemente.

La forza distruttiva di uno tsunami è data dall'altezza della colonna d'acqua sollevata, perciò un terremoto in pieno oceano può essere estremamente pericoloso, perché può essere in grado di sollevare e spostare tutta l'acqua presente al di sopra del fondale marino, anche se solo di pochi centimetri. Questa enorme massa d'acqua spostandosi in prossimità delle coste trova un fondale marino sempre più basso e perciò tende a sollevarsi ulteriormente. Nessuna barriera portuale è in grado di contrastare un'onda di questo tipo, che appunto i giapponesi chiamano onda di porto. Le onde create dal vento, invece, muovono solo le masse d'acqua superficiali, senza coinvolgere i fondali, e si infrangono sulle barriere portuali. Ecco perché anche onde alte diversi metri, perfino una decina di metri (sono numerose sulle coste del Pacifico), ma provocate dal vento, non trasportano abbastanza acqua da penetrare nell'entroterra. Viceversa, uno tsunami alto uno o due metri può rivelarsi devastante, perché la quantità d'acqua che trasporta gli permette di riversarsi fino a centinaia di metri nell'entroterra se la superficie è piana e senza ostacoli artificiali o naturali come gli alberi.

(da <http://it.encicprotezionecivile.wikia.com/wiki/Tsunami>)

Alunno classe data

Scheda attività 2
Scienziati in erba (a): lo tsunami



Comprensione e sintesi

Che cos'è uno tsunami?

Blank space for the student's answer to the question: "Che cos'è uno tsunami?"

Ne hai mai visto uno, anche alla televisione? Dove è accaduto? Che sensazioni hai provato?

Blank space for the student's answer to the question: "Ne hai mai visto uno, anche alla televisione? Dove è accaduto? Che sensazioni hai provato?"

Per quale motivo uno tsunami riesce a sollevare onde molto alte?

Blank space for the student's answer to the question: "Per quale motivo uno tsunami riesce a sollevare onde molto alte?"

Che differenza c'è tra le onde create dal vento e quelle create da uno tsunami?

Blank space for the student's answer to the question: "Che differenza c'è tra le onde create dal vento e quelle create da uno tsunami?"

Quali possono essere le cause di uno tsunami?

Blank space for the student's answer to the question: "Quali possono essere le cause di uno tsunami?"

Alunno classe data

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine "tsunami" nel suo significato letterale.

Area vuota per scrivere la risposta.

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine "tsunami" in senso metaforico.

Area vuota per scrivere la risposta.

Sono riuscito/a a trovare queste altre informazioni sullo tsunami:

- da solo/a
- insieme a...

Area vuota per scrivere le informazioni trovate.

Tra le informazioni reperite dai miei compagni riguardo allo tsunami, le più interessanti e più chiare sono:

Area vuota per scrivere le informazioni reperite dai compagni.

Alunno classe data

Hai mai avuto esperienza diretta di uno tsunami? Dove hai potuto osservarla? Cosa hai notato? Con chi eri? Che emozione hai provato? Racconta. Se non hai esperienza diretta ti sarà capitato di vedere uno tsunami in un film, in un documentario, al telegiornale... racconta.

Alunno classe data

2. Il temporale



Il temporale è una repentina perturbazione dell'atmosfera, spesso accompagnata da lampi, tuoni e scrosci di pioggia, causata da una o più gigantesche bolle d'aria calda e umida che si innalzano incontrando strati atmosferici sempre più freddi. Con il sollevamento dell'aria, il vapore si condensa formando tantissime goccioline d'acqua e cristalli di ghiaccio che formano una imponente nube, il cumulonembo, che a tutti gli effetti contiene tonnellate d'acqua. Le correnti ascensionali calde possono raggiungere velocità superiori ai 100 chilometri orari e spingono la sommità della nube, dalla caratteristica forma a incudine, oltre i 10 km di altitudine. La parte superiore della nube si espande a forma a incudine là dove l'aria non può più salire perché giunge alla tropopausa (zona tra troposfera e stratosfera), caratterizzata da un andamento termico costante. Le colonne d'aria fredda discendono dai margini della nube accompagnate da pioggia e grandine e quando arrivano al suolo si diffondono in tutte le direzioni sotto forma di raffiche impetuose. Il temporale si estingue quando non arriva più aria calda dal basso, il raffreddamento di tutta la massa accompagnato da raffiche discendenti, disperde il cumulonembo, e al suo posto rimangono cumuli, altocumuli e cirri.

I temporali si sviluppano spesso d'estate quando l'aria riscaldata dal terreno tende a risalire verso le zone più fredde dell'atmosfera, il cumulonembo è così spesso e carico d'acqua che intercetta quasi tutta la luce del Sole, per questo la nube appare nera o scura per chi le osserva dal basso, mentre appaiono bianche e luminose se viste da lontano.

I tornado e le trombe d'aria si formano spesso da una grande cella temporalesca caratterizzata da decine di chilometri di diametro e da un fortissimo flusso di aria calda ascensionale che trasporta una gran quantità di vapore acqueo.

Alunno classe data

3. L'omino della pioggia

Io conosco l'omino della pioggia. È un omino leggero leggero, che abita sulle nuvole, salta da una nuvola all'altra senza sfondarne il pavimento soffice e vaporoso. Le nuvole hanno tanti rubinetti. Quando l'omino apre i rubinetti, le nuvole lasciano cadere l'acqua sulla terra. Quando l'omino chiude i rubinetti, la pioggia cessa. Ha un gran da fare, l'omino della pioggia, sempre ad aprire e chiudere i rubinetti e qualche volta si stanca. Quando è stanco stanchissimo si sdraia su una nuvoletta e si addormenta. Dorme, dorme, dorme, e intanto ha lasciato aperti tutti i rubinetti e continua a piovere. Per fortuna un colpo di tuono più forte di tutti gli altri lo sveglia. L'omino salta su ed esclama: – Povero me, chissà quanto tempo ho dormito! – Guarda in basso e vede i paesi, le montagne ed i campi grigi e tristi sotto l'acqua che continua a cadere. Allora comincia a saltare da una nuvola all'altra, chiudendo in fretta tutti i rubinetti. Così la pioggia cessa, le nuvole si lasciano spingere lontano dal vento e muovendosi cullano dolcemente l'omino della pioggia, che così si addormenta di nuovo. Quando si sveglia esclama: – Povero me, chissà quanto tempo ho dormito! – Guarda in basso, e vede la terra secca e fumante, senza una goccia d'acqua. Allora corre in giro per il cielo ad aprire tutti i rubinetti. E va sempre avanti così.

(da G. Rodari, *L'omino della pioggia*, EL, Trieste 2008)

Alunno classe data

Scheda attività 3
Scienziati in erba (b): il temporale



Comprensione e sintesi

Come si forma una nube? Che cosa ne causa lo sviluppo?

Qual è il fenomeno che precede la pioggia vera e propria?

Come si forma un cumulonembo?

Che cos'è la dissipazione?

Può accadere che un temporale scarichi soltanto il proprio potenziale elettrico senza pioggia? Quando?

Alunno classe data

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine “temporale” nel suo significato letterale.

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine “temporale” in senso metaforico.

Sono riuscito/a a trovare queste altre informazioni sul temporale:

- da solo/a
- insieme a...

Tra le informazioni reperite dai miei compagni riguardo al temporale
le più interessanti e più chiare sono:

Alunno classe data

Hai mai avuto esperienza diretta di un temporale? Dove hai potuto osservarla? Cosa hai notato? Con chi eri? Che emozione hai provato? Racconta. Se non hai esperienza diretta ti sarà capitato di vedere un temporale in un film, in un documentario, al telegiornale... racconta.

Alunno classe data

4. I terremoti



Ogni giorno la superficie terrestre è scossa da circa un centinaio di terremoti che solo eccezionalmente causano vittime e danni materiali poiché, nella maggior parte dei casi, tali eventi sono di bassa intensità o si verificano in zone scarsamente popolate. Questa continua attività sismica testimonia l'importanza che la dinamica endogena riveste nel modificare l'aspetto della superficie terrestre. La maggior parte dei terremoti è generata da improvvise rotture nella crosta terrestre che liberano energia sotto forma di onde elastiche. Queste onde si propagano sia nell'interno che sulla superficie della Terra e i sismografi più sensibili sono in grado di rilevare il loro passaggio anche a migliaia di chilometri di distanza dagli epicentri. Queste registrazioni ci forniscono informazioni preziose sulla struttura interna del nostro pianeta. Oggi ci sono addirittura programmi gratuiti per il telefono cellulare in grado di segnalare, ogni giorno, i terremoti avvenuti e la loro intensità.

(adattato da <http://www.les.unina.it/Le%20attivita/temi/ambiente/naturaliprincipale.html>)

Alunno classe data

Scheda attività 4
Scienziati in erba (c): i terremoti



Comprensione e sintesi

Che cosa determina un terremoto?

Area for writing the answer to the question: Che cosa determina un terremoto?

Che cosa sono i terremoti?

Area for writing the answer to the question: Che cosa sono i terremoti?

La maggior parte dei terremoti ha conseguenze disastrose e fa vittime?

Area for writing the answer to the question: La maggior parte dei terremoti ha conseguenze disastrose e fa vittime?

A che cosa serve un sismografo?

Area for writing the answer to the question: A che cosa serve un sismografo?

I terremoti sono episodi rari?

Area for writing the answer to the question: I terremoti sono episodi rari?

Alunno classe data

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine “terremoto” nel suo significato letterale.

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine “terremoto” in senso metaforico.

Sono riuscito/a a trovare queste altre informazioni sul terremoto:

- da solo/a
- insieme a...

Tra le informazioni reperite dai miei compagni riguardo al terremoto le più interessanti e più chiare sono:

Alunno classe data

Hai mai avuto esperienza diretta di un terremoto? Dove hai potuto osservarla? Cosa hai notato? Con chi eri? Che emozione hai provato? Racconta. Se non hai esperienza diretta ti sarà capitato di vedere un terremoto in un film, in un documentario, al telegiornale... racconta.

Alunno classe data

5. La cascata



Una cascata è generata da un fiume o torrente nel punto in cui l'acqua, a causa del dislivello, precipita invece di scorrere.

Generalmente le cascate si formano lungo i corsi dei fiumi perché, in un tratto del loro corso, la parte del terreno su cui scorrono è meno resistente all'erosione rispetto alla parte sovrastante; con l'andare del tempo si forma un dislivello tra le due parti e viene così generata una cascata che può crescere in altezza lentamente con il passare degli anni.

Alcune cascate si formano nell'ambiente montano dove l'erosione è più rapida e il corso della corrente può essere soggetto a cambiamenti repentini. In questi casi per la formazione della cascata non sono necessari svariati anni di erosione. In altri casi la formazione di una cascata può essere "istantanea" a causa di processi geologici molto violenti come terremoti o eruzioni vulcaniche, come in Islanda dove si trovano più di diecimila cascate.

Le cascate possono anche essere artificiali, fatte per abbellire giardini o il paesaggio, o dovute a chiuse e a dighe costruite per creare un lago artificiale lungo il corso del fiume. [...]

In ogni caso le cascate sono dei fenomeni "temporanei", destinate a lungo andare ad essere distrutte dalla forza di erosione delle acque. Con il passare degli anni gli estremi delle rocce che formano la cascata sono destinati a rompersi e a spostarsi sempre più a monte verso le sorgenti. Alle volte sotto allo strato di terreno più duro vi è un terreno più soffice che può essere a sua volta eroso formando una caverna sotto la cascata stessa. Spesso sotto la cascata il corso del fiume rallenta e forma un piccolo laghetto scavato dalla forza cinetica dell'acqua, la cui profondità dipende dall'altezza del salto. La massima altezza conosciuta di una cascata è di 979 metri, record detenuto dal salto Angel in Venezuela nell'America del Sud.

Le cascate sono state da sempre un grosso ostacolo per il trasporto fluviale. In molti casi il problema è stato risolto costruendo canali artificiali che aggirano l'ostacolo. In altri casi sono state costruite delle vasche che vengono chiuse e riempite d'acqua ogni volta che un'imbarcazione vi entra, in questo modo è possibile innalzare il natante fino al livello del fiume sopra la cascata; lo stesso principio applicato al contrario permette alle navi di discendere il fiume oltre la cascata.

(adattato da <http://it.wikipedia.org/wiki/Cascata>)

Alunno classe data

Scheda attività 5
Scienziati in erba (d): la cascata



Comprensione e sintesi

Che cosa è precisamente una cascata?

Come si forma una cascata?

Come può essere risolto il problema che le cascate causano al trasporto fluviale?

Le cascate sono fenomeni duraturi?

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine “cascata” nel suo significato letterale.

Alunno classe data

Prova a costruire una frase in cui utilizzi il termine “cascata” in senso metaforico.

Area vuota per scrivere la frase costruita.

Sono riuscito/a a trovare queste altre informazioni sulla cascata:

- da solo/a
- insieme a...

Area vuota per rispondere alle domande di ricerca.


Tra le informazioni reperite dai miei compagni riguardo alla cascata le più interessanti e più chiare sono:

Area vuota per scrivere le informazioni più interessanti e chiare.

Alunno classe data

Hai mai avuto esperienza diretta di una cascata? Dove hai potuto osservarla? Cosa hai notato? Con chi eri? Che emozione hai provato? Racconta. Se non hai esperienza diretta ti sarà capitato di vedere una cascata in un film, in un documentario, al telegiornale... racconta.

Alunno classe data

<p>Scheda attività 6</p> <p>Oggi spieghiamo noi: fenomeni naturali</p> 
Gruppo composto da:
Fenomeno naturale assegnato:
Ruoli assegnati nel gruppo:
Appunti sul fenomeno naturale:
Materiali che useremo per la presentazione:
Articolazione della presentazione:

Alunno classe data

Scheda attività 7

Oggi spieghiamo noi: fenomeni artificiali



Gruppo composto da:

Empty space for writing the group composition.

Fenomeno artificiale assegnato:

Empty space for writing the assigned artificial phenomenon.

Ruoli assegnati nel gruppo:

Empty space for writing the roles assigned in the group.

Appunti sul fenomeno artificiale:

Large empty space for taking notes on the artificial phenomenon.

Alunno classe data

Materiali che useremo per la presentazione:

Empty space for listing materials used for the presentation.

Articolazione della presentazione:

Empty space for detailing the structure of the presentation.

Alunno classe data

6. Pacific Trash Vortex



“Dove stava andando?”

“Diciamo che era uno di quei casi in cui non importa dove, importa che sia abbastanza lontano.”

“Viaggiava da solo?”

“In perfetta solitudine. Partii da San Diego, in California. Non avevo una rotta precisa, ma, a un certo punto, mi diressi verso il Pacifico Meridionale, senza una ragione precisa. La prima settimana feci fatica, in effetti, ero così abituato alla compagnia, a che tante persone pendessero dalla mia bocca, ai sorrisi, veri o falsi, di chi avevo intorno che intavolai discussioni persino con i pesci che vedevo guizzare sulla superficie dell’acqua.”

“E come faceva per dormire, per la rotta... e tutto il resto?”

“Avevo un GPS che teneva sotto controllo la rotta, avevo un radar. Dormivo poche ore, stavo sveglio altrettante e poi tornavo a dormire. Era passata una settimana quando incrociasti un container.”

“Che cosa significa? Un container?”

“Mi ero svegliato da poco, ero ancora mezzo intontito e mi vidi passare accanto, a pochi metri di distanza, semiaffondato, ma ancora in parte emerso dalle acque un gigantesco container.”

“Ma come è possibile?”

“Me lo domandai anche io, mi stropicciai gli occhi, seppi dopo che ce ne sono moltissimi. Forse non lo sa, ma le grosse navi da carico, in caso di tempesta sono autorizzate a rovesciare il proprio contenuto in mare.”

“Non è possibile.”

“È possibile invece, ma era solo un assaggio.”

“Cosa vuol dire?”

“Voglio dire che era passata esattamente una settimana da quando ero partito, i venti avevano una buona regolarità, alisei in poppa, mi spingevano con sufficiente forza, navigavo rapido, a dieci miglia all’ora, verso sud-est, avevo scelto da poco una direzione... quando iniziai a scorgere i lembi esterni del Pacific Trash Vortex.”

“Del che cosa?”

“Inizialmente, quando vidi questa forma, che si muoveva, pensai di essere arrivato a destinazione, definitivamente, pensai all’inferno marino, alle colonne d’Ercole, a Scilla e Cariddi. Tutti gli studi classici mi tornarono velocemente in testa: passai in rassegna i mostri mitologici, le più terribili descrizioni di animali e gorgi marini orribili, ogni emblema di paura mi si materializzò nei pensieri. Ci misi un po’ a tornare alla realtà... che è sempre più incredibile dell’immaginazione... Stavo incontrando il Pacific Trash Vortex, una gigantesca, incredibile isola di spazzatura, soprattutto plastica. Si è formata nell’Oceano Pacifico meridionale già dagli anni Cinquanta, per effetto del Vortice Subtropicale del Pacifico, una corrente oceanica a forma di vortice circolare, appunto, localizzato tra l’equatore e il 50° parallelo di latitudine nord.”

“In che senso un’isola?”

“Un’isola, un diametro superiore a 2500 km, una superficie di quasi cinque milioni di chilometri quadrati.”

“Non è possibile,” osservai con un’espressione a metà strada tra meraviglia e incredulità...

“Oh sì che lo è, ma se lei ha questa reazione sentendo il mio racconto, provi a immaginare quale potesse essere la mia reazione allora... trovandomi, solo, di fronte a questo spettacolo. Non una massa solida, una sorta di insieme liquido, che da breve distanza appare gelatinoso, ma omogeneo, che si sposta, che assume dimensioni e forme differenti, che gira su se stessa, che muta, si assesta per poi disastarsi, a perdita d’occhio. Da lontano sembra una strana isola, da vicino qualcosa di vivo, come un grandissimo animale gelatinoso sopra e sotto la superficie del mare.”

Alunno classe data

“Non è possibile una cosa del genere, si dovrebbe sapere...”

“Beh in effetti si sa, è una cosa nota, persino studiata, però queste cose si dimenticano presto, non appena hanno fatto il loro tempo come ‘notizie’. Vederla..., beh vederla è un’altra cosa, un’esperienza che non esito a definire un viaggio all’altro mondo.”

“E che cosa c’era lì dentro?”

“Qualsiasi cosa, non è possibile descriverlo, oggetti di plastica di ogni tipo, dimensione, forma, utilizzo... dal pallone di calcio al mattoncino della Lego, imballaggi e confezioni di ogni tipo. Il fatto è che vi girai intorno per oltre tre giorni... osservando, pensando, riflettendo.”

“A cosa pensava?”

“Pensavo che a quel mostro avevo, in qualche modo, contribuito anche io. Pensavo che ognuno di noi, persino lei, ha contribuito, con la nostra incredibile esigenza di avere oggetti differenti, di gettare cose che ancora adempiono perfettamente alla loro funzione o possono averne un’altra. Pensavo a questo bisogno di incartare, impacchettare, dare vesti e apparenza ad ogni oggetto, a questa incessante produzione di rifiuti. Pensai che la separazione vera dell’uomo dal suo mondo, dalla natura, non è il fatto di consumare, tutto il contrario, è quello di non consumare più. Gli oggetti, le cose che abbiamo non sono più oggetto di consumo, perché non vengono consumati, vengono acquistati come prolungamenti di noi, servono a darci senso, per questo debbono sempre essere nuovi, per tamponare l’ansia che abbiamo nei confronti del nostro stesso deperimento, del nostro non essere più nuovi...”

“Come se chiedessimo agli oggetti di sostituirci nell’essere sempre giovani ed immortali?”

“Qualcosa del genere. In effetti così come cerchiamo di rimanere sempre giovani e belli chiediamo agli oggetti di uso comune di avere un aspetto estetico attraente e così per confezionare anche una cosa come uno yogurt, che si potrebbe produrre agevolmente in casa e si consuma in pochi secondi, vogliamo una bottiglietta di design, unita ad altre da una confezione ecc... lo moltiplichiamo per milioni di bottigliette... Quell’incredibile distesa di rifiuti non è il frutto di vicende come quella della Hansa Carrier e basta.”

“Che cos’è l’Hansa Carrier?”

“È una nave che, a causa di una terribile tempesta, rovesciò in mare ottantamila paia di scarpe da ginnastica e stivali, nel 1990, uno dei più grandi disastri ambientali della storia, studiato dagli oceanografi anche per comprendere le correnti marine, in base alle spiagge dove si arenavano i resti di quel carico.”

“Forse ricordo qualcosa, certo ero molto giovane.”

“Doveva essere molto piccolo, piuttosto. Insomma l’ipotesi più probabile è che quei rifiuti provengano da parti del mondo in cui lo stoccaggio e lo smaltimento dei rifiuti rappresenta un grosso problema... e indubbiamente, da quello che ho visto, non mi pare sia composto da carichi uniformi, né da oggetti di uso comune in una nave. Guardi che si sta parlando di una massa grande quasi due volte gli Stati Uniti, una massa a causa della quale ogni anno muoiono circa un milione di uccelli marini e più di centomila pesci, per non pensare a tutta quella plastica che entra nella catena alimentare, alle conseguenze sulle persone... Eppure la cosa che mi colpì di più non è tutto quello che è quella mostruosità che abbiamo creato, ma... quello che c’era.”

“I palloni e tutto il resto?”

“Questa enorme massa sta appena sotto il pelo dell’acqua, quindi occorre arrivare abbastanza vicino per vederla bene. Vi navigai per giorni ai bordi, persino in mezzo, anche se avevo una sorta di timore, ad addentrarmi troppo, e, spesso, mi accadeva di trovare degli oggetti o dei pezzi che, non so per quale strano meccanismo mentale, iniziarono a farmi venire in mente delle cose...”

“Che genere di cose?”

“Iniziai a vedere oggetti che mi avrebbero potuto essere utili, più utili di altri oggetti che, magari,

Alunno classe data

avevo pagato un sacco di soldi, iniziai a comporre, mentalmente, oggetti da brani, pezzi, residui di altri oggetti, con una funzione diversa da quella che avevano originariamente.”

“E li prese?”

“Sì, iniziai a prenderne alcuni, prima con timore, poi con una sorta di furore, iniziai a costruire degli utensili, o degli oggetti da quello che pescavo in mare e, devo dire, che la sorgente era davvero infinita; a volte l'idea si modificava, strada facendo, per quello che vedevo. Nel giro di un paio di settimane dovetti desistere, la mia barca si stava velocemente riempiendo... Decisi di rientrare, anche se ero così stordito e colmo di quanto mi era accaduto, che percorsi la strada del ritorno in quasi un mese. A volte mi capitava di fermarmi una giornata intera, senza nemmeno rendermi conto che mi ero fermato, poi ripartivo, come svegliandomi di soprassalto da un sogno ad occhi aperti.”

“E cosa fece quando rientrò?”

“Quello che già sa... abbandonai il posto di lavoro, adducendo pochissime spiegazioni, e mi detti da fare a far perdere le mie tracce, a seminare i giornalisti, a rimettere in fila ciò che avevo già deciso e pensato nel viaggio di ritorno.”

(da F. Batini, *Non tutto è da buttare. La terza guerra mondiale*, Edizioni Ambiente, Milano 2010, pp. 44-52)

Alunno classe data

Scheda attività 8
Sentinelle dell'ambiente



Ho osservato questi ambienti/zone:

Empty space for writing observations of environments/zones.

Ho visto questi pericoli per l'ambiente:

Empty space for writing observed dangers to the environment.

In particolare ho notato più volte...

Empty space for writing specific repeated observations.

Ho visto questi comportamenti pericolosi per l'ambiente:

Empty space for writing dangerous behaviors observed in the environment.

Cosa ritieni che si potrebbe fare per evitare queste cose?

Empty space for writing suggestions to avoid the mentioned issues.

Alunno classe data

Hai qualche idea concreta che potresti realizzare insieme ai tuoi compagni per migliorare la situazione ambientale vicino alla tua scuola?

Area di risposta per la prima domanda.

Chi potresti coinvolgere per aiutarvi?

Area di risposta per la seconda domanda.

Quali informazioni/autorizzazioni vi servono per mettere in pratica l'attività proposta?

Area di risposta per la terza domanda.

Quali tra le idee proposte dai tuoi amici ti è piaciuta di più?

Area di risposta per la quarta domanda.

Che cosa hai imparato da questa attività?

Area di risposta per la quinta domanda.

Alunno classe data

Scheda attività 9
Il sistema ti sistema



Che cosa è secondo me un *sistema*? Provo a darne una definizione.

Blank space for student's definition.

La definizione che abbiamo condiviso in aula è invece:

Blank space for the shared definition.

Che differenze ci sono con la mia definizione? Che cosa non avevo compreso?
 Che cosa non avevo considerato?

Blank space for differences and comprehension notes.


L'insegnante ci ha spiegato inoltre le differenze tra *sistema chiuso* e *sistema aperto*.
 Queste differenze sono:

Blank space for differences between closed and open systems.

Ora che so cosa sono i sistemi, posso farne altri esempi:

Blank space for other examples of systems.

Alunno classe data

Scheda attività 10 Micro e macro 		
Il mio commento sul documentario è:		
A che cosa ti ha fatto pensare il film?	Quale scena, quale immagine ti ha fatto riflettere	Perché?
Quale insetto ti pare maggiormente inserito in un <i>sistema</i> (inteso come insieme di relazioni tra elementi della stessa famiglia)?	Lo definiresti un <i>sistema</i> di tipo <i>chiuso</i> o <i>aperto</i> ?	Perché hai scelto questo insetto? Perché hai definito il suo un sistema
Quale altro insetto ti pare maggiormente inserito in un <i>sistema</i> (inteso come insieme di relazioni tra elementi della stessa famiglia)? (devi scegliere un insetto inserito in un sistema opposto rispetto al precedente)	Lo definiresti un <i>sistema</i> di tipo <i>chiuso</i> o <i>aperto</i> ?	Perché?
Da che cosa erano causate le relazioni tra insetti di specie diverse?	Che similitudine faresti con gli uomini?	Esistono razze umane? Quali differenze ci sono tra gli uomini?

Alunno classe data

Quale insetto preferisci tra quelli che hai visto?	Perché?	Hai apprezzato tutto oppure c'è qualcosa che non ti è piaciuto? Perché?
<p>Dopo la condivisione e la discussione con i tuoi compagni, prova a ripensare a tutti i tipi di sistema che abbiamo menzionato finora. Quali sistemi riconosci nel documentario che hai visto? Scrivili qui sotto:</p>		
<p>Adesso prova a rappresentarli graficamente sotto forma di <i>insiemi</i> (partendo dal più piccolo e procedendo verso il più grande) e scrivi il nome accanto a ognuno di essi.</p>		

■ Percorso 2 Energia!

Unità di apprendimento 2	Energia!
Durata complessiva	30 ore
Collocazione	Unità collocabile preferibilmente nella classe prima o seconda della scuola secondaria di primo grado o nel biennio della scuola secondaria di secondo grado.
Competenza/e obiettivo	Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alla trasformazione di energia a partire dall'esperienza.

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
<i>Energia!</i>	Due incontri di 2 ore	Nell'introduzione, per abbassare il livello di tensione che spesso si crea quando vengono introdotti argomenti di carattere scientifico, si mostra il video della trasmissione televisiva Zelig Circus <i>Diego Parasole</i> , che affronta con ironia il tema delle energie alternative. Si chiede quindi ai ragazzi di leggere, individualmente, il brano stimolo <i>Energia!</i> e, poi, di compilare la Scheda attività (1) <i>Energia</i> . In seguito si procede alla condivisione, sottolineando i risultati più interessanti. Conclusa questa fase, si invitano i ragazzi a scrivere su un biglietto anonimo quale dimostrazione tra quelle proposte e ideate dai compagni li ha incuriositi di più, inserendo successivamente tutti i biglietti in un sacchetto. Si procede quindi al conteggio dei voti e la dimostrazione che ha ricevuto il maggior numero di voti sarà realizzata in aula. Durante il secondo incontro ciascun allievo deve indicare almeno 5 esempi diversi, frutto di osservazione diretta, di energia cinetica che subisce una trasformazione; cfr. Scheda attività (2) <i>Transformer</i> . A seguire si leggono gli esempi di ognuno, onde favorire processi di rispettosa correzione reciproca. A conclusione di questi due incontri l'insegnante effettua una sintesi teorica relativa ai concetti di <i>energia</i> , di <i>trasformazione</i> della stessa e mostra, attraverso una serie di piccoli esperimenti, il fenomeno (ad esempio, dal semplice battere le mani che produce riscaldamento delle stesse fino a esperimenti progressivamente più complessi).
<i>Fonti e forme di energia</i>	Due incontri di 2 ore	L'insegnante fornisce agli allievi la definizione di <i>energia</i> riportata su un dizionario della lingua italiana prima e su Wikipedia poi. Effettua quindi un'introduzione alle diverse forme nelle quali l'energia si presenta all'interno di un sistema, cercando di condividere la definizione attraverso un processo di emersione dei significati a partire dal gruppo. Risulta molto importante chiarire la differenza tra <i>forme</i> e <i>fonti</i> di energia. Ci si sofferma poi sul <i>Sole</i> come fonte di energia essenziale alla vita e dal quale dipendono molte altre forme di energia. Dopo que-

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
		<p>sta fase introduttiva, che deve implicare il continuo coinvolgimento dei ragazzi (lezione partecipata), si somministra la Scheda attività (3) <i>Fonti, forme, Sole</i>. Terminata la compilazione, si procede alla lettura a voce alta della stessa da parte di tutti gli allievi.</p>
<p><i>Vademecum</i></p>	<p>Undici incontri di 2 ore</p>	<p>L'insegnante propone ai ragazzi un compito complesso e articolato, vale a dire la stesura di un intero <i>vademecum</i> che introduca al concetto di energia in termini generali per poi arrivare a spiegare le fonti di energia alternativa, le tecnologie che ne consentono l'utilizzo e i mezzi per ottenere il risparmio energetico. La classe subisce dunque una trasformazione: diventa infatti una redazione il cui obiettivo è la stesura di un libro, sotto la guida del caporedattore (insegnante). Con il procedere del lavoro dovrebbero emergere anche delle specializzazioni fra i ruoli degli allievi, pur incentivando la partecipazione di tutti a tutte le attività. In fase iniziale il docente deve motivare la classe, facendo riferimento anche ai possibili utilizzi del <i>vademecum</i>, alle sue veicolazioni, a possibilità di pubblicazione (cartacea oppure on line) dello stesso, a eventuali presentazioni pubbliche ecc. senza dimenticare di richiamare – con toni comunque sereni e coinvolti – le difficoltà, la necessità di impegnarsi. Il <i>modus operandi</i> della classe dovrà essere improntato alla collaborazione, al rispetto dei tempi, assumendo una mentalità professionale: gli studenti devono “travestirsi” da lavoratori. L'assunzione seria di ruoli, infatti, seppur stemperata da lieve ironia, rende molto più probabile la buona riuscita di un percorso di questo tipo che, se ben condotto, è capace di apportare immensi benefici alla didattica e al clima relazionale, con una importante retroazione sulla motivazione ad apprendere. Per riscaldare il clima è consigliabile iniziare con un <i>brainstorming</i> per decidere il titolo del volumetto. È quindi necessario spiegare che i temi devono essere trattati in modo completo, allo stesso tempo con semplicità e con precisione in termini di linguaggio e contenuto, descrivendo forme e fonti di energia, i metodi per misurarla ecc. Il <i>vademecum</i> dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> • essere comprensibile da tutti; • essere illustrato con disegni effettuati dai ragazzi a mano libera o mediante PC (anche utilizzando illustrazioni reperite on line); • non dare alcuna informazione per scontata; • assolvere anche a un'utilità pratica per i potenziali lettori. <p>È consigliabile che l'insegnante si procuri il maggior numero di esempi di <i>vademecum</i> possibili (su qualsiasi argomento), purché ben costruiti, che abbinino correttezza scientifica delle informazioni a strategie di comunicazione efficaci, semplici e comprensibili, lasciando che i ragazzi se li passino, li sfoglino, li commentino. Dopo una fase di libera consultazione, si propone un'attività strutturata a coppie. A ognuna di esse viene assegnato uno dei materiali portati dall'insegnante: i ragazzi devono “studiarli” per comprendere come sono organizzati e poi riferirne pregi e difetti alla classe. Successivamente si deve procedere all'ideazione dell'indice, attraverso la Scheda attività (4) <i>Il mio indice</i>. L'attività si può svolgere individualmente oppure, qualora si temano difficoltà eccessive per i singoli, a piccoli gruppi. Dopo la condivisione di tutte le schede, inizia la discussione finalizzata a giungere, attraverso una modalità democratica, alla redazione di un indice di classe, che dovrà risultare dal contributo di tutti. A questo punto si chiede ai ragazzi, a gruppi, di andare a intervistare tutti gli insegnanti di scienze e di tecnologia della scuola per ricevere consigli e indicazioni per la struttura e la stesura del <i>vademecum</i>. A questo scopo si utilizza la Scheda attività (5) <i>Prof., Lei è interrogato/a!</i> Dopo le interviste, il gruppo</p>

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
		<p>classe, ormai divenuto una "redazione" (di cui l'insegnante è il caporedattore e come tale si comporta), si riunisce di nuovo per condividere le indicazioni ricevute, che saranno valutate per decidere quali seguire o meno. L'indice di classe precedentemente elaborato viene allora corretto e dettagliato, in modalità assembleare, utilizzando la LIM o la lavagna. Un membro della classe è incaricato invece di redigere un verbale di ogni incontro servendosi di un PC o di un <i>tablet</i>; cfr. Scheda (A) <i>Modello di verbale</i>. Prima di iniziare il lavoro vero e proprio occorre ancora mettere in atto due processi: l'assegnazione dei compiti e il cronogramma (cfr. Schede B. e C. <i>Modello attribuzione dei compiti e Modello di cronogramma</i>). I compiti saranno assegnati a piccoli gruppi, ciascuno dei quali avrà un responsabile. Ogni studente può essere responsabile di un solo gruppo, ma può far parte di più di un gruppo, svolgendo compiti diversi, anche con un impegno parziale a casa (non è invece possibile far parte di più gruppi e non fornire contributo attivo a nessuno di essi). Risulta di fondamentale importanza, da parte del responsabile, invitare continuamente, ma in modo non pressante né spiacevole, al rispetto dei tempi, come se ci si rivolgesse a colleghi più che a studenti, e valorizzare ogni contributo, per piccolo che sia. Occorre spiegare, infatti, che il mancato rispetto dei tempi costituisce un problema per tutti, mettendo in pericolo il prodotto finale, dato che una redazione funziona come un sistema <i>interdipendente</i>. Definendo un <i>timing</i> realistico ma rigoroso, gli incontri possono essere alternati con lezioni curriculari o altri percorsi per competenze per consentire di svolgere il lavoro nel momento di "produzione" del libro. Nella fase finale si possono utilmente coinvolgere i genitori per l'<i>editing</i>, la presentazione pubblica, la promozione, la pubblicazione on line.</p>

Materiali

1. Video *La gara tra le sostanze scivolose* (da *La gaia scienza*), reperibile al link <http://www.youtube.com/watch?v=HzSC9XkTPIQ>
2. Scheda A: *Modello di verbale*
3. Scheda B: *Modello di attribuzione dei compiti*
4. Scheda C: *Modello di cronogramma*



BRANO STIMOLO



1. *Energia!*

SCHEDE ATTIVITÀ



1. *Energia*
2. *Transformer*
3. *Fonti, forme, Sole*
4. *Il mio indice*
5. *Prof., Lei è interrogato/a!*

Alunno classe data

1. Energia!

L'energia è la capacità di compiere lavoro e possiede la proprietà di presentarsi sotto varie forme che possono convertirsi una nell'altra. Le trasformazioni dell'energia obbediscono alle leggi della termodinamica. La prima legge della termodinamica afferma che «l'energia può essere trasformata da una forma in un'altra, ma non può essere creata né distrutta». L'energia totale di ogni sistema rimane sempre costante nonostante tutte le trasformazioni energetiche che possono interessarlo. L'energia potenziale, come indica il nome, è l'energia che non è stata ancora usata. L'energia cinetica è l'energia in uso.

La benzina possiede una certa energia potenziale contenuta nei legami chimici delle sue molecole. Quando la benzina viene bruciata nel motore, i legami chimici delle sue molecole si rompono e l'energia potenziale chimica si trasforma in energia cinetica che permette i movimenti meccanici dei vari elementi del motore.

(da <http://lezionitecnologia.jimdo.com/energia/trasformazioni-energetiche/>)

Alunno classe data

Scheda attività 1

Energia



Come definiresti l'energia cinetica?

Blank space for writing the answer to the first question.

Puoi farne alcuni esempi?

Blank space for writing the answer to the second question.

Che cosa significa, invece, energia potenziale?

Blank space for writing the answer to the third question.

Sapresti farne alcuni esempi?

Blank space for writing the answer to the fourth question.

L'energia si consuma?

Blank space for writing the answer to the fifth question.

Cosa accade esattamente all'energia cinetica di un'auto o di un motorino, ad esempio, quando vengono usati i freni?

Blank space for writing the answer to the sixth question.

Sei in grado di fare alcuni esempi di trasformazione dell'energia che avvengono nel tuo corpo?

Blank space for writing the answer to the seventh question.

Come potresti dimostrare alla classe che la quantità di energia resta immutata e che ciò che avviene alla stessa è solo una trasformazione?
Descrivi come potresti fare una dimostrazione pratica.

Blank space for writing the answer to the eighth question.

Alunno classe data

Scheda attività 2
Transformer



Tornato/a da scuola inizia a guardarti intorno e vedrai che sei contornato/a da fenomeni che implicano l'utilizzo di *energia*. Cerca di individuare almeno 5 esempi di fenomeni in cui l'energia cinetica si trasforma in qualcos'altro.

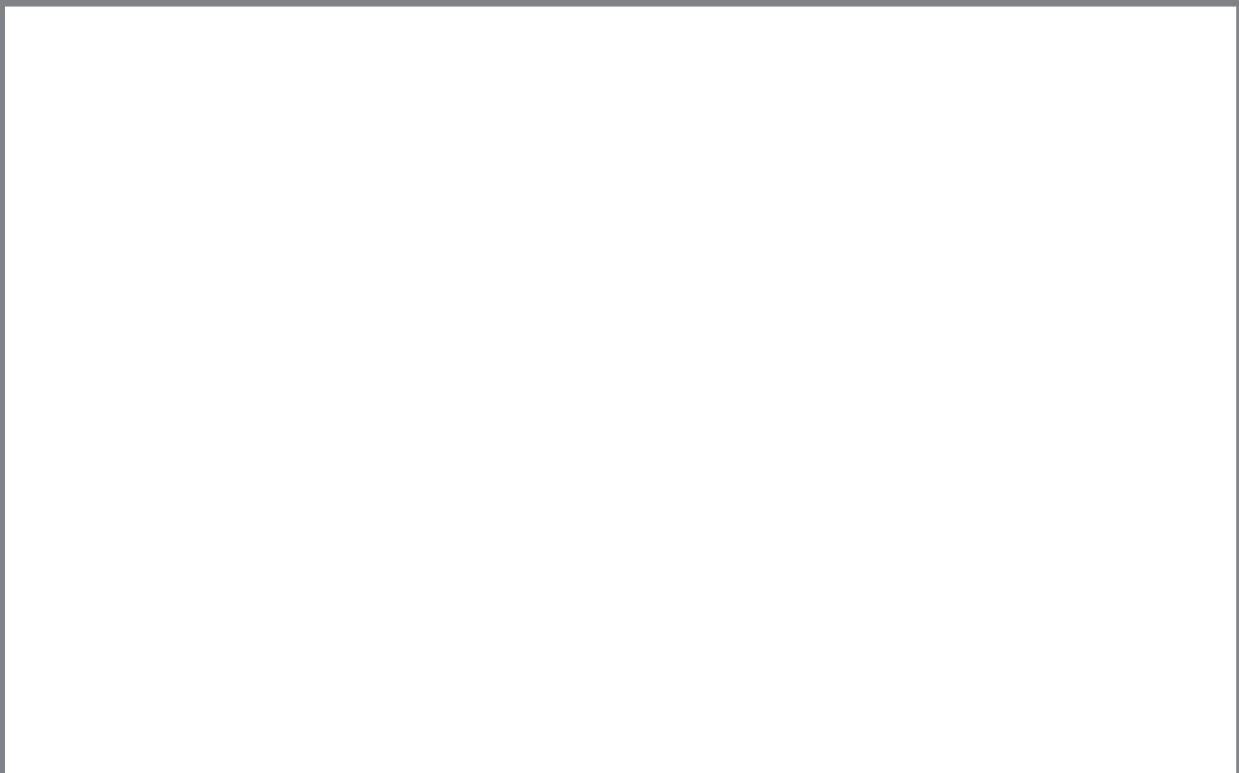
Descrizione del fenomeno osservato (che fenomeno è, dove l'ho osservato, come si svolge)	Tipo di trasformazione avvenuta

Alunno classe data

E tu? Quando puoi osservare un fenomeno di trasformazione di energia in te stesso/a?



**Ci sono situazioni in cui l'utilizzo da parte tua di energia cinetica produce modificazioni in te?
Che tipo di modificazioni osservi?**



Alunno classe data

Scheda attività 3
Fonti, forme, Sole



Prova a riflettere sulle *fonti* e sulle *forme* di energia che conosci.

Fonti di energia che conosco

Forme di energia che conosco

--	--

Perché il Sole è essenziale alla vita sul nostro pianeta?

**In che senso non potrebbe esserci vita sulla Terra in assenza di Sole?
 Prova a riflettere su che cosa accadrebbe, descrivendo, in successione,
 le conseguenze dello spegnimento improvviso del Sole.**

Quali sono le *forme* di energia che dipendono dal Sole?

In che modo il Sole entra nella tua vita?

Alunno classe data

Scheda attività 5
Prof., Lei è interrogato/a!



Vi viene chiesto, in piccoli gruppi, di andare a intervistare tutti/e gli/le insegnanti di scienze e di tecnologia della vostra scuola (a ogni gruppo sono assegnati determinati insegnanti). Questa scheda vi servirà come guida per porre le domande, ma sicuramente ne avrete altre da aggiungere di vostra iniziativa...

Prof., che cosa ne pensa del nostro indice?

Empty space for the response to the first question.

Secondo lei, ci sono argomenti/concetti/esempi importanti che abbiamo saltato, che non abbiamo previsto?

Empty space for the response to the second question.

Secondo lei ci sono elementi superflui?

Empty space for the response to the third question.

Ci consiglia un semplice esperimento che affronti uno dei temi indicati nel nostro indice e che possiamo inserire facilmente nel nostro libretto?

Empty space for the response to the fourth question.

Lei quali fonti userebbe per “costruire” il libretto?

Empty space for the response to the fifth question.

Alunno classe data

Come possiamo organizzarlo in modo da renderlo il più semplice possibile da consultare e da comprendere?

Ci suggerisce qualche idea?

Come possiamo fare, secondo Lei, perché il nostro libretto sia utile al maggior numero di persone possibile?

Per farlo conoscere, secondo Lei sarebbe meglio stamparlo o fare un e-book?

Altra domanda ideata da voi

Altra domanda ideata da voi

Altra domanda ideata da voi

Alunno classe data

Scheda A
Modello di verbale



Presenti (si consiglia di inserire una sola volta i nomi al PC e poi di salvare lo stesso file cambiando nome, denominando il file con la data. Si avrà cura, ogni volta, di togliere gli assenti).

Argomenti trattati:

Decisioni prese:

Eventuali responsabilità attribuite:


Osservo, ipotizzo, comprendo. Percorsi per competenze di scienze

Alunno classe data

In sintesi: in questo riquadro inserirai le responsabilità attribuite (a chi), con quali obiettivi (per fare cosa) entro quando (limiti temporali, scadenze).


Firme dei presenti

Alunno classe data

Scheda B Modello di attribuzione dei compiti 	
Compito (con breve spiegazione e definizione del risultato atteso)	Responsabile e componenti del gruppo <i>Timing di consegna</i>
<p><i>Esempio:</i></p> <p>Spiegazione del compito: reperire, costruire, fare, scaricare immagini, grafici, schemi e illustrazioni per il nostro <i>vademecum</i>. Le immagini dovranno essere relative a ogni argomento previsto.</p> <p>Risultato atteso: per ogni argomento dovranno essere disponibili immagini, grafici, schemi e illustrazioni in numero almeno triplo rispetto a quello previsto, affinché il gruppo possa poi scegliere.</p>	<p>Responsabile:</p> <p>.....</p> <p>Componenti del gruppo:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Timing di consegna:</p> <p>Copertina</p> <p>Primo capitolo</p> <p>Secondo capitolo</p> <p>Terzo capitolo</p> <p>Quarto capitolo</p>

Alunno classe data

Alunno classe data

Scheda C Modello di cronogramma 	
Azione	Tempistiche
Definizione indice nel dettaglio	Entro il
Definizione compiti	Entro il
Definizione tempistiche	Entro il
Consegna di tutti i testi	Entro il
Consegna di tutte le immagini	Entro il
Redazione e impaginazione testo complessivo	Entro il
Editing	Entro il
Prova di stampa ed eventuali interventi	Entro il
Stampa, messa on line	Entro il
Presentazione e promozione	Entro il
Altro	Entro il
Altro	Entro il
Altro	Entro il

■ Percorso 3

La ricerca

Unità di apprendimento 3	La ricerca
Durata complessiva	24 ore
Collocazione	Unità collocabile preferibilmente nella classe seconda della scuola secondaria di primo grado o nel biennio della scuola secondaria di secondo grado.
Competenza/e obiettivo	Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
<i>Quadro teorico e ipotesi</i>	Due incontri di 2 ore	<p>L'unità di apprendimento relativa alle tecnologie, alle loro potenzialità e limiti è organizzata, nel suo complesso, come una ricerca vera e propria, della quale gli studenti sono protagonisti. Questo approccio scientifico (seppur semplificato) all'attività di ricerca consente non solo un apprendimento attivo riguardo alle tecnologie, ma anche un apprendimento processuale rispetto alla medesima attività di ricerca, che è fondamentale per questo asse. Il costruire passo passo le varie fasi di una ricerca orientata permette allora di assumere un "atteggiamento scientifico". Prima di iniziare e di fornire le istruzioni relative a ogni step, l'insegnante legge ad alta voce, insieme ai ragazzi, il brano stimolo <i>Le fasi della ricerca in sintesi</i>, soffermandosi varie volte a fornire esempi (anche ulteriori rispetto a quelli proposti dal testo), a semplificare alcuni passaggi rispiegandoli con altre parole, a dialogare con la classe cercando di verificarne la comprensione. Ogni ricerca prende avvio dalla necessità di dare risposta a un bisogno o da una <i>domanda conoscitiva</i> che si pone alla realtà. Noi, dunque, che cosa vogliamo sapere? In questa fase si procede allora alla costruzione del quadro teorico, ovvero all'esame di tutte le fonti che possono aiutarci a comprendere che cosa è già stato pensato, detto, scritto sul tema. Le fonti sono essenzialmente di due tipi: i contributi teorici al tema delle tecnologie, del loro impatto, delle potenzialità che offrono, dei problemi che creano o possono creare, degli interrogativi che suscitano; i contributi di ricerca, ovvero quelli di chi ci ha preceduto nel fare una rilevazione di dati dalla realtà che possa permetterci di non ripetere gli stessi errori, di conoscere risultati già raggiunti, di sottoporre a verifica gli strumenti. I ragazzi in questa prima parte lavorano così organizzati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in una prima fase si individua la <i>domanda conoscitiva</i>, ovvero ciò che vogliamo conoscere della realtà in modalità assembleare (gruppo classe) (Cfr. Scheda A. <i>Istruzioni per costruire una domanda conoscitiva</i>); • per la costruzione del quadro teorico i ragazzi sono divisi in quattro o cinque gruppi, ognuno dei quali elabora il proprio quadro teorico della ricerca (Scheda attività 1. <i>Il nostro quadro teorico</i>), che richiede

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
		<p>anche un impegno in aula e a casa (svolgendo comunque la ricerca di fonti preferibilmente in modalità di gruppo);</p> <ul style="list-style-type: none"> • la condivisione dei quadri teorici realizzati dalla classe che a questo punto deve dare vita, attraverso un confronto e una negoziazione tra i gruppi, al quadro teorico complessivo che accoglierà i contributi migliori e le fonti da essi individuate.
<p><i>Campionamento e strumenti di rilevazione</i></p>	<p>Tre incontri di 2 ore</p>	<p>Quando si effettua una ricerca, l'<i>universo</i> (o <i>popolazione di riferimento</i>) è costituito da tutti i soggetti (o gli oggetti) interessati da essa. Ad esempio, se si vuole capire per quale motivo gli adolescenti italiani leggono poco, l'universo sarà costituito da tutti gli adolescenti italiani. Realisticamente, però, non è possibile intervistare o somministrare un questionario a ciascuno di essi, allora se ne utilizza un <i>campione</i>. Il campione è dunque una parte dell'universo che cerca di riprodurre, in piccolo, tutte le caratteristiche. In una ricerca esplorativa o di sfondo realizzata in ambito scolastico, il metodo di campionamento e la significatività dello stesso assumono un'importanza minore, perché l'obiettivo non è quello di dimostrare qualcosa da generalizzare poi alla popolazione di riferimento, bensì di incrementare la nostra conoscenza riguardo a un campo specifico. Per conoscere, però, le varie fasi della ricerca viene letto, a gruppi, il brano stimolo <i>Il campionamento</i>; questo, prima, è commentato all'interno di ciascuno di essi, quindi si passa alla condivisione davanti alla classe, attraverso uno studente che si assume il ruolo di "relatore" del proprio gruppo. Per preparare la relazione del gruppo si utilizza la Scheda attività (2) <i>Il campionamento</i>. Una volta compresa la procedura si può proseguire individuando il campione della ricerca, che può essere costituito da: allievi delle scuole secondarie di secondo grado, insegnanti, oppure esperti di nuove tecnologie e/o di informatica. Data la tipologia di obiettivo in termini di competenze, si consiglia fortemente un campione dell'ultimo tipo (esperti). A questo punto si passa alla costruzione del <i>questionario</i>, che può essere prevalentemente organizzato con domande a risposta chiusa, ma in cui siano presenti anche scale per la valutazione degli atteggiamenti (scegliendo le scale Likert). Prima di procedere si legge il brano stimolo <i>Costruire un questionario e una scala Likert (una sintesi)</i>. Per i materiali relativi alla spiegazione della costruzione di una scala Likert si consiglia di integrare le informazioni con la presentazione disponibile nel sito collegato a questo volume (www.loesch.it/competenze). Per ideare il questionario è necessario procedere a un <i>brainstorming</i> avente per oggetto tutto quello che si vuole sapere relativamente alle nuove tecnologie. Una volta che, con il gruppo classe, si sono definite tutte le cose da sapere/conoscere, ovviamente strettamente relate all'obiettivo conoscitivo definito, si procede alla trasformazione in <i>item</i> del questionario, ovvero alla formulazione migliore delle domande. Si consiglia di usare un questionario a risposte chiuse e scale di valutazione di tipo Likert; altri strumenti potrebbero, infatti, rivelarsi eccessivamente complessi sia in fase di preparazione che di somministrazione e di analisi. Ovviamente il questionario va tarato, sia per contenuto che per linguaggio, sul target che compone il campione. Per evitare di incorrere in spiacevoli dimenticanze, si consiglia di effettuare un pre-test, servendosi dei colleghi che insegnano tecnologia. Si somministra loro il questionario e poi si analizzano in classe le risposte, ponendosi i seguenti interrogativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • c'è qualche risposta che lascia pensare che la formulazione della domanda non sia chiara? Come si può riformularla in modo più chiaro? Conseguentemente, si procede a modificare le domande relative per il questionario definitivo;

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
		<ul style="list-style-type: none"> c'è qualche domanda le cui risposte ci appaiono poco utili in generale? Allo stesso modo, si eliminano eventuali domande superflue. Per assicurarsi di massimizzare il risultato del pre-test, si possono invitare i colleghi che hanno risposto come "gruppo pilota" a fornire, in fondo al questionario, consigli e suggerimenti su come modificare e integrare il questionario. Si prende allora visione anche di queste indicazioni decidendo, con la classe, quali accogliere. A questo punto la versione definitiva del questionario è disponibile ed è possibile somministrarlo al gruppo campione.
<i>Somministrazione</i>	Un incontro di 2 ore	Una volta costruito lo strumento di rilevazione definitivo è possibile somministrarlo al campione che è stato individuato. La somministrazione deve rispettare alcune regole. Gli studenti-ricercatori devono infatti spiegare al proprio campione lo scopo della loro ricerca e l'importanza che le attribuiscono, sottolineando che sarà mantenuto l'anonimato nella restituzione dei dati e ringraziando per il tempo dedicato. Le tempistiche di compilazione del questionario vanno chiarite in precedenza e comunicate ai soggetti costituenti il campione.
<i>Organizzazione dei dati</i>	Due incontri di 2 ore	In realtà, se si utilizzano dati ad alta strutturazione, avendo seguito fin qui la "traccia metodologica" è possibile costruire una <i>matrice dati</i> (di tipo C+V, ovvero caso per variabile) anche prima della somministrazione, in quanto le variabili di risposta sono già note. Una volta che i dati sono stati rilevati devono essere elaborati. Prima di tutto vengono attribuiti dei codici numerici alle modalità di risposta di ciascuna variabile (ad esempio il sesso). Viene quindi costruito un <i>code-book</i> , dove trovare, per ogni modalità di risposta, il relativo codice numerico (ad esempio: maschio = 1; femmina = 2). Fatto questo si costruisce la <i>matrice dei dati casi per variabile</i> , che ha forma rettangolare, tante righe quanti sono i soggetti intervistati (<i>casi</i>) e tante colonne quante sono le domande poste ad essi (<i>variabili</i>). Più precisamente, si definiscono <i>item</i> le domande e <i>variabili</i> le forme che possono assumere le risposte (nei questionari a risposta chiusa con codificazione <i>ex ante</i> , nei questionari a risposta aperta e nelle interviste con la costruzione di categorie <i>ex post</i> e, eventualmente, con successiva codifica). L'incrocio tra una riga <i>x</i> e una colonna <i>y</i> produce una cella in cui va inserito il codice numerico relativo alla risposta che ogni soggetto <i>x</i> ha dato alla domanda <i>y</i> . Generalmente tutte le variabili sono categoriali (si esprimono cioè attraverso parole o frasi, non numeri), quindi occorre consultare il <i>code-book</i> per attribuire una modalità al codice numerico, mentre solo l'età è una variabile cardinale, cioè le cifre numeriche che si trovano nelle celle corrispondono agli anni dichiarati dai singoli soggetti. Questa modalità è ovviamente possibile per le domande che hanno variabili definite come risposte e dunque possono essere trasformate in un numero finito di codici numerici (<i>domande ad alta strutturazione o domande chiuse</i>). Per compiere queste operazioni è sufficiente un foglio di calcolo, che consente poi anche l'analisi e la rappresentazione grafica. Si possono reperire numerosi esempi di matrice dati, anche utilizzabili direttamente on line, con una semplice ricerca su Internet. Occorre coinvolgere i ragazzi in questo processo e far apprendere loro il processo di costruzione della tabella nel foglio di calcolo (ognuno deve costruire la propria matrice), coinvolgendo altresì colleghi esperti.
<i>Analisi dei dati</i>	Due incontri di 2 ore	La fase di analisi che si può compiere dipende, in gran parte, dal possesso di strumenti di statistica monovariata da parte degli studenti. Idealmente si dovrebbero calcolare le <i>medie</i> (e, ove possibile, la <i>varianza</i>) per l'analisi delle scale Likert, costruendone poi rappresentazioni grafiche. Gli altri dati possono essere analizzati semplicemente in termi-

Attività	Tempi	Modalità di somministrazione
		ni percentuali o, in modo più strutturato, attraverso il calcolo di tutti gli <i>indici di tendenza centrale</i> (moda, media e mediana) e di <i>dispersione</i> (campo di variazione, squilibrio, scarto quadratico medio, differenza interquartile). Qualora il processo si svolga nella scuola secondaria di secondo grado, è anche possibile identificare le relazioni tra variabili di domande diverse, ricorrendo al calcolo del <i>chi quadrato</i> . Nel caso più semplice sarà sufficiente identificare, per ogni <i>item</i> , le percentuali per singola variabile di risposta (operazione immediata attraverso il foglio di calcolo, ma della quale è importante comprendere il processo e fornire un'adeguata rappresentazione grafica). Nella Scheda (B) <i>Analisi dei dati</i> (a uso del docente) si trovano indicazioni per spiegare questi strumenti di analisi. È importante addurre esempi legati alla concretezza della ricerca in corso e lasciare ai ragazzi il tempo di riflettere sui dati. Mostrare dati raccolti da loro, partendo da loro idee, con il loro protagonismo, facilita la comprensione di strumenti statistici altrimenti spesso ostici, perché visti "in funzione". È compito dell'insegnante mostrare, attraverso esempi costruiti con i dati raccolti dalla classe stessa, il processo di applicazione degli indici citati e valorizzare le informazioni in più che questi strumenti consentono di comprendere a proposito della distribuzione delle risposte fornite dal proprio campione.
<i>Restituzione</i>	Due incontri di 2 ore	Per la restituzione due processi corrono paralleli: la redazione del testo per la versione cartacea e per quella elettronica (bisogna adottare due logiche, due "tagli" differenti, così come quantità differenti di materiale). I ragazzi si vedono attribuiti compiti specifici anche per la redazione della fase finale (qualcuno si occupa dell'impaginazione, qualcuno dell'inserimento delle illustrazioni, dei grafici, delle eventuali fotografie ecc.). La versione on line deve necessariamente integrare più media, essere più accessibile, più breve (on line si possono trovare molti esempi di e-book in diversi formati e di differente fruibilità). Nell'esposizione del lavoro di ricerca i ragazzi accettano di verificare delle cose (cfr. Scheda attività 3. <i>Check-list per la presentazione del lavoro di ricerca</i>) e questa costituisce l'occasione per la prima valutazione del complesso percorso che ora giunge al termine. La ricerca realizzata può essere inviata all'editore Loescher ed essere pubblicata e veicolata attraverso il sito collegato a questo volume (www.loescher.it/competenze).

Materiali



1. **Scheda A:** Istruzioni per costruire una domanda conoscitiva (scheda a uso del docente)
2. **Scheda B:** Analisi dei dati (scheda a uso del docente)

BRANI STIMOLO



1. *Le fasi della ricerca in sintesi*
2. *Il campionamento*
3. *Costruire un questionario e una scala Likert (una sintesi)*

SCHEDE ATTIVITÀ



1. *Il nostro quadro teorico*
2. *Il campionamento*
3. *Check-list per la presentazione del lavoro di ricerca*

Alunno classe data

1. Le fasi della ricerca in sintesi

L'inizio di una ricerca prevede sempre che vi sia una teoria nella mente del ricercatore (esplicita o meno, formalizzata o meno) dalla quale la ricerca medesima prende le mosse attraverso una domanda conoscitiva o per rispondere a un problema, un'esigenza concreta che si è creata nella realtà. Un ricercatore pone, cioè, una domanda alla realtà e cerca di capire, attraverso le ricerche precedenti, le teorie su quel particolare fenomeno e tutto ciò che ha a disposizione, quale potrebbe essere la risposta. Prima ancora dell'ipotesi, infatti, siamo di fronte a un *problema conoscitivo*, cioè una domanda che poniamo alla realtà. Il problema conoscitivo viene sempre formulato in maniera interrogativa, ad esempio: Come è possibile facilitare l'utilizzo delle nuove tecnologie in ambito didattico? Quali sono i problemi posti dalle nuove tecnologie? Quali limiti occorre tenere fermi nell'utilizzo delle nuove tecnologie? Quali sono le potenzialità future delle nuove tecnologie? Quali problemi hanno risolto? Quali problemi hanno creato?

Una volta individuato il problema conoscitivo è il momento di passare alla costruzione di un *quadro teorico*, cioè di esaminare le ricerche precedenti simili o di area limitrofa e i contributi teorici che aiutano a inquadrare il problema. Il ricercatore dovrà allora confrontarsi in modo serio con delle "fonti", ovvero ricercare tutto ciò che può aiutarlo a inquadrare il problema. Concretamente leggerà libri e articoli che permettano di verificare quali siano le conoscenze già condivise rispetto a quel tema (senza accettare tutto in modo acritico), cercherà le ricerche più recenti (servendosi anche dei potenti strumenti che le nuove tecnologie oggi consentono) sullo stesso tema o su temi limitrofi, e arriverà a ipotizzare una sorta di mappa di concetti (la mappa concettuale) legati tra loro da rapporti di causa effetto o meno (ed evidenziati attraverso frecce o altri segni). Una volta inquadrati i concetti principali che rappresentano lo "stato dell'arte" rispetto al tema sul quale vogliamo effettuare una ricerca, il ricercatore la rappresenterà attraverso un discorso, il quadro teorico che costituirà il racconto di come, accogliendo i contributi teorici e le ricerche sul tema saremo arrivati dalla domanda conoscitiva alla nostra ipotesi.

Dopo questa fase, infatti, si può formulare l'*ipotesi*.

Possiamo chiamare *deduzione* il processo attraverso il quale da una teoria si giunge a un'ipotesi.

Chiamiamo invece quadro teorico l'insieme delle fonti scientifiche e delle ricerche precedenti che abbiamo raccolto su quel tema organizzate in un discorso unitario.

L'ipotesi è un po' una soluzione (ipotetica, appunto, quindi da verificare) che noi crediamo potrebbe essere quella che "troveremo" a conclusione del nostro processo di ricerca rispetto al problema che abbiamo deciso di indagare, o alla soluzione che vogliamo proporre a un'esigenza. L'ipotesi viene formulata sulla base delle nostre teorie implicite (le nostre conoscenze, la nostra esperienza nel settore) ed esplicite (il nostro quadro teorico che avremo organizzato in una sintesi ben strutturata che consenta di definire, come abbiamo detto, una sorta di "stato dell'arte" del problema e anche della posizione che assumiamo di fronte, appunto, a quello stesso problema).

Potremmo, ad esempio, ipotizzare che una didattica *blended* (mista tra parte on line e a distanza e parte off line, in presenza) produca maggiore apprendimento di una didattica tradizionale per degli adolescenti e allora dovremmo formulare un disegno di ricerca sperimentale per verificare la nostra ipotesi. Dovremmo cioè verificare concretamente l'apprendimento di un gruppo che avrà, appunto, una didattica *blended* confrontandolo con l'apprendimento di un altro gruppo, con la stessa numerosità e le stesse caratteristiche del primo, che però sarà sottoposto, sugli stessi argomenti, a una didattica tradizionale: il primo si chiamerà allora "gruppo campione", il secondo "gruppo di controllo" per la verifica della nostra ipotesi.

Potremmo invece aver iniziato una ricerca che tenti di spiegare la presenza del bullismo omofobico per comprendere come poterne ridurre l'impatto e allora l'ipotesi potrebbe essere che il bullismo

Alunno classe data

omofobico si sviluppa facilmente ove c'è presenza di stereotipi e pregiudizi, nella mancanza di attività tese alla conoscenza dei differenti orientamenti sessuali e di un'adeguata informazione sullo sviluppo dell'identità sessuale di ciascuno, e allora dovremmo verificare la presenza di una relazione significativa tra situazioni in cui vi sono episodi di bullismo omofobico e presenza di stereotipi, pregiudizi e misconoscenze sul tema negli attori coinvolti.

Occorre precisare che vi sono situazioni, come quella che ci accingiamo a sperimentare con i compagni di classe, in cui la ricerca può essere chiamata "ricerca di sfondo" o, meglio ancora, "ricerca esplorativa", che è cioè tesa a prendere informazioni, a esplorare un campo e non a dimostrare una cosa precisa oppure a trovare una soluzione pragmatica a qualcosa. In questo caso la ricerca può anche non prevedere un'ipotesi e la domanda conoscitiva potrà essere molto generale. L'esito della ricerca sarà allora una miglior conoscenza e comprensione del campo di cui ci occupiamo, nel nostro caso della funzione, delle potenzialità e dei limiti delle nuove tecnologie nei diversi contesti sociali e culturali.

Più in generale, invece, una volta formulata l'ipotesi e deciso il metodo di ricerca potremmo passare alla *raccolta dei dati* che costituiranno la base di analisi attraverso la quale l'ipotesi formulata verrà confermata o meno.

La raccolta dei dati necessita della definizione di una *popolazione di riferimento* (o *universo*), ovvero di quali sono tutti i soggetti (o gli oggetti) che fanno parte di coloro che sono potenzialmente interessati alla mia ricerca da cui estrarrò un *campione*, ovvero una porzione dell'universo sulla quale, effettivamente, raccoglierò i dati. I dati dovranno essere poi organizzati (nel caso di dati ad alta strutturazione è possibile costruire una matrice dati precedentemente alla fase di raccolta) e poi analizzati.

Chiameremo *disegno della ricerca* la fase nella quale viene formulata l'ipotesi e si procederà a definire quali dati verranno raccolti e come (in effetti qui si tratta di stilare una sorta di progetto della nostra ricerca vera e propria).

Una volta che i dati sono stati raccolti si passa alla fase di *analisi dei dati* che ha l'obiettivo di "far parlare" i dati raccolti. La fase intercorrente tra la raccolta dei dati e la loro analisi può essere denominata *organizzazione dei dati*.

Una volta che l'analisi dei dati è stata condotta si può, finalmente, arrivare ai risultati; chiamiamo *interpretazione* la fase che permette di passare dall'analisi dei dati ai risultati.

Alunno classe data

Scheda A

Istruzioni per costruire una domanda conoscitiva



Quando si decide di dare avvio a una ricerca, si ha di fronte un *problema conoscitivo* che, come si è detto, è una domanda che viene posta alla realtà. Il problema conoscitivo viene espresso in una forma interrogativa ed è strettamente collegato al *tema di ricerca*. Il tema di ricerca è infatti l'argomento più generale all'interno del quale possiamo inquadrare la ricerca e contiene le parole chiave che saranno poi utili alla ricerca delle fonti e quindi alla costruzione del quadro teorico.

Problema conoscitivo	Tema di ricerca
Quali sono le potenzialità e le funzioni delle nuove tecnologie e quali i loro limiti nei differenti contesti sociali e culturali?	Potenzialità e limiti delle nuove tecnologie.

A questo punto siamo in condizione di definire l'*obiettivo di ricerca*, ovvero ciò che concretamente intendiamo fare con la nostra ricerca.

Problema conoscitivo	Obiettivo conoscitivo
Quali sono le potenzialità e le funzioni delle nuove tecnologie e quali i loro limiti nei differenti contesti sociali e culturali?	Descrivere funzioni, potenzialità e limiti delle nuove tecnologie nei differenti contesti sociali e culturali.

Alunno classe data

Scheda attività 1

Il nostro quadro teorico



Per costruire un *quadro teorico* è necessario individuare ed esplorare delle *fonti* adeguate. Queste fonti possono essere individuate servendosi delle parole chiave che sono state utilizzate nel tema di ricerca, combinandole con altre. La ricerca avverrà su una molteplicità di fonti: fonti on line, utilizzando dei motori di ricerca specialistici o generalisti (come Google o Google Scholar per cercare tra i contributi scientifici), nei quali si inseriscono le parole chiave provando ad accoppiarle e a combinarle in vario modo; cataloghi bibliografici in rete, banche dati delle biblioteche, banche dati in generale, riviste on line, riviste cartacee (specialmente se dotate di indici annuali per temi); volumi centrati sul tema che possono costituire, soprattutto se aggiornati, preziose fonti di informazioni attraverso i loro rimandi bibliografici. È anche possibile farsi utilmente consigliare da qualche esperto del campo specifico di cui ci si sta occupando. Le fonti, se scelte adeguatamente, permetteranno di individuare i concetti principali relativi al tema di ricerca e tutte le relazioni che intercorrono tra di essi. Per sintetizzare graficamente quanto si è estratto si costruisce una *mappa concettuale* (una sorta di diagramma di flusso con i concetti espressi all'interno di riquadri e frecce o altri simboli così da evidenziare le relazioni reciproche). Il quadro teorico allora rappresenta una sorta di "stesura" della mappa concettuale. Possiamo allora riprendere e sintetizzare l'avvio di una ricerca cercando di evidenziare quanto abbiamo appreso fin qui. Una ricerca ha origine da un *problema conoscitivo* che va inquadrato in un *tema di ricerca*. Il tema di ricerca mi è estremamente utile ai fini della costruzione del *quadro teorico* (l'insieme dei concetti teorici fondamentali e dei dati di ricerca dai quali parte e su cui si baserà la mia ricerca), definisce il punto di partenza, mi serve per tener conto di altre ricerche che si sono svolte sullo stesso tema, per orientare gli strumenti e infine per formarmi una base conoscitiva valida a interpretare i risultati una volta che avrò raccolto e analizzato i dati. Devo anche definire un *obiettivo conoscitivo* che esprime, concretamente, cosa intendo fare con la mia ricerca. La *prima fase* per costruire il quadro teorico è il reperimento di informazioni tramite *fonti*, che possono essere: pagine Web (disponibili tramite motore di ricerca), articoli su riviste on line, pubblicazioni cartacee (bisogna trovare informazioni utili dal punto di vista qualitativo, quindi occorre prestare attenzione all'autorevolezza delle fonti, alla scientificità e alla chiarezza dell'esposizione, alla possibilità o meno d'interagire con l'autore, alla presenza, qualora si tratti di materiale on line, di aggiornamenti continui, alle citazioni che la pagina riceve da altri siti ecc.). Nella *seconda fase* bisogna sintetizzare i concetti individuati come essenziali alla redazione del quadro teorico in una *mappa concettuale* (una mappa che visualizza sinteticamente i concetti fondamentali e le relazioni che intercorrono tra i concetti, espresse in forma grafica mediante frecce o altri segni di relazione). La *terza fase* è caratterizzata dalla stesura di ciò che è sintetizzato nella mappa (questo è il quadro teorico vero e proprio) e, infine, è importante rendere conto delle fonti utilizzate attraverso la bibliografia e la sitografia. Una volta definito il quadro teorico si devono individuare strategie di ricerca attraverso l'utilizzo di tecniche combinate per perseguire un obiettivo conoscitivo.

Alunno classe data

Il nostro quadro teorico	
Fonti (specificare tipo, titolo, modalità di reperimento)	Indicazioni date dalle fonti (specificare quale contributo specifico offre la fonte in questione alla nostra comprensione del tema di ricerca e a una migliore comprensione di come soddisfare il nostro obiettivo conoscitivo)

Alunno classe data

2. Il campionamento



Una volta definito il quadro teorico occorre fare delle scelte per cui si devono individuare strategie di ricerca che prevedano la definizione di tecniche e di strumenti (anche combinati tra loro) per perseguire l'obiettivo conoscitivo che ci siamo dati alla luce di quanto appreso dal quadro teorico.

Le *tecniche* sono procedure di rilevazione dei dati mentre gli *strumenti* sono oggetti fisici di supporto alla rilevazione stessa.

In questa fase incontriamo i problemi di campionamento: occorre definire il campione (a partire dalla popolazione o universo) e, scelte le tecniche, iniziare la raccolta dei dati.

Il *campione* è una porzione del nostro target complessivo (*universo* o *popolazione*) che per motivi di ordine temporale ed economico utilizziamo anziché somministrare gli strumenti che utilizzeremo all'intera popolazione di riferimento.

Chiamiamo dunque:

POPOLAZIONE DI RIFERIMENTO: l'insieme dei referenti per cui posso ritenere validi i risultati della mia ricerca. Sono soggetti e oggetti a cui faccio riferimento, rispecchiano il mio campione e devono essere coerenti con l'obiettivo della mia ricerca. Se la mia ricerca riguarda gli studenti universitari italiani, la popolazione di riferimento (o universo) è costituita da tutti i soggetti iscritti ai differenti atenei pubblici e privati italiani.

CAMPIONE: il campione è una porzione dell'universo rappresentativo dell'universo stesso. Il campione è il sottoinsieme della popolazione di riferimento che riproduce in piccolo le caratteristiche della popolazione stessa.

Le tecniche di campionamento, ovvero le procedure che ci servono per poter identificare la parte di popolazione alla quale si rivolge direttamente la nostra ricerca, possono essere divise in due macrotipologie:

CAMPIONAMENTO PROBABILISTICO Possiamo definire probabilistico un campionamento quando ciascuno dei soggetti della popolazione di riferimento (universo) e tutte le combinazioni possibili tra i diversi soggetti hanno la stessa probabilità di entrare a far parte del campione. Questo è possibile trovando una lista di tutti gli appartenenti alla popolazione.

Il campionamento probabilistico rende possibile l'*inferenza* statistica, ovvero la possibilità di stimare dei parametri della popolazione a partire da quelli del campione.

Questa tecnica di campionamento può essere divisa in 5 tipologie:

- *campionamento casuale semplice:* prendo un generatore di numeri casuali ed estraggo i soggetti dalla popolazione in relazione ai numeri forniti dal generatore. Questa modalità di campionamento prevede la possibilità di avere la lista completa della popolazione, senza la quale non è possibile attuare questo campionamento;
- *campionamento sistematico:* prendo un soggetto ogni K, ove K corrisponde a un valore numerico; ad esempio: se K vale 3 prenderò i soggetti della lista che corrispondono a 3, 6, 9, 12 ecc.; questo tipo di campionamento è possibile se la lista non ha criteri;
- *campionamento stratificato:* è come il campionamento casuale semplice, l'unica differenza è che divido la popolazione in gruppi omogenei. Ad esempio: studenti di scienze dell'educazione del primo, secondo e terzo anno e, dopo aver fatto la divisione, a ogni anno applico il generatore di numeri casuali (la numerosità di ogni campione sarà proporzionale alla percentuale che il singolo gruppo, ad esempio gli studenti del primo anno, rappresenta rispetto alla popolazione di riferimento complessiva, ovvero gli studenti del primo, secondo e terzo anno di scienze dell'educazione);

Alunno classe data

- *campionamento a gruppi o a grappoli*: sono gruppi naturali della popolazione che sono eterogenei al loro interno, si estraggono dunque porzioni di questi gruppi (o alcuni dei gruppi) tramite il generatore di numeri casuali;
- *campionamento a stadi*: gruppi naturali della popolazione. Estraggo con un generatore di numeri casuali delle caratteristiche come classe, istituto, province, comune ecc.

CAMPIONAMENTO NON PROBABILISTICO Tra i metodi di campionamento non probabilistico troviamo:

- *campionamento accidentale*: scelgo i soggetti più facili da reperire;
- *campionamento ragionato per dimensioni*: quando scelgo soggetti che, rispetto a determinati fattori, sottostanno a certe condizioni (prevede un ragionamento sul campione);
- *campionamento a valanga*: soggetti consigliati da altri soggetti che possono poi a loro volta consigliare altri soggetti;
- *campionamento per elementi rappresentativi*: metterò nel campione i soggetti ritenuti più qualificati per rispondere a determinate domande;
- *campionamento per panel*: gli stessi soggetti intervistati ripetutamente. Si usa nell'indagine di mercato, soprattutto nelle analisi di prospettiva.

La numerosità del campione costituisce una sorta di paradosso, in quanto non potrò mai essere del tutto sicuro che il mio campione sia rappresentativo.

Nella ricerca interpretativa i soggetti da prendere in considerazione sono pochi ma la ricerca va in profondità, in modo olistico, globale, lo scopo è la comprensione più che la spiegazione e l'estensione dei risultati in modo più neutro possibile. Nella ricerca standard, che è una ricerca in estensione, si prendono invece in considerazione più soggetti per poter testimoniare, spiegare e generalizzare una relazione tra fattori. Questo tipo di ricerca è inapplicabile se il campione è composto da meno di 30 persone, si consiglia di superare, comunque, i 40 casi, mentre per la ricerca interpretativa i 10 casi. Non sono però regole assolute, la numerosità e tipologia dell'universo di riferimento è un fattore rilevante per la definizione del campione nella ricerca standard.

Una volta definito il campione può essere somministrato, dopo la scelta della tecnica, lo strumento e può iniziare la vera e propria raccolta dei dati.

Alunno classe data

Scheda attività 2
Il campionamento



Che cosa hai capito del *campionamento*? Se dovessi spiegare a un bambino di nove anni che cosa significa estrarre un campione da una popolazione, come procederesti?

Spiega che cosa hai compreso del *campionamento probabilistico*. Nel caso in cui la spiegazione fosse rivolta a un bambino di nove anni, come procederesti?

Spiega che cosa hai compreso del *campionamento non probabilistico*. Nel caso in cui la spiegazione fosse rivolta a un bambino di nove anni, come procederesti?

Alunno classe data

3. Costruire un questionario e una scala Likert (una sintesi)



Un questionario è uno strumento che serve a rilevare dati personali, comportamenti, opinioni o atteggiamenti attraverso delle domande a risposta chiusa o aperta.

Ci sono alcune operazioni essenziali per procedere alla costruzione di un questionario:

- determinare lo scopo del questionario: occorre aver stabilito un *tema* di ricerca e un *obiettivo* di ricerca;
- costruire un *quadro teorico*, cioè un panorama di tutte le affermazioni su cui si basa la ricerca: riferimenti teorici da cui si parte, dibattiti sul tema, altre ricerche svolte sul tema, significato assegnato ai termini;
- determinare i tipi di domande: *chiuse* o *aperte*;
- stesura delle istruzioni (come dovranno rispondere i soggetti).

Gli *item* devono essere scritti ricordando le seguenti avvertenze:

- affrontare un solo argomento per *item*;
- rendere chiare le alternative di risposta;
- attenzione alla tendenza alla desiderabilità sociale (non costruire domande la cui risposta sia “suggerita” dalla desiderabilità sociale);
- evitare di influenzare i soggetti (con formulazione di domande retoriche, di domande la cui risposta potrebbe determinare un giudizio sul soggetto, domande che suggeriscono la risposta ecc.);
- scegliere con cura la sequenza degli *item*.

Quali tipi di *item* ci sono?

- che indagano le variabili di sfondo;
- di carattere generale;
- che hanno la funzione di filtro;
- di controllo.

La *scala di Likert* o metodo dei “punteggi sommati” è stata proposta, per la prima volta, negli anni Trenta. Consente di rilevare l'intensità di un atteggiamento e risulta essere la procedura più utilizzata nella rilevazione degli atteggiamenti.

Questa scala presenta una serie di affermazioni rispetto alle quali si chiede al soggetto di esprimere il proprio grado di accordo utilizzando una scala, generalmente a cinque intervalli di risposta (molto d'accordo, d'accordo, incerto, contrario, molto contrario).

Per costruire una scala Likert occorre:

- definire il campo di indagine, ossia le varie dimensioni dell'atteggiamento studiato e individuare le aree tematiche attorno alle quali costruire le affermazioni;
- mettere a punto un numero elevato di affermazioni (all'incirca 60) che rappresentino in numero uguale posizioni favorevoli e contrarie al campo d'indagine (la prova deve essere costruita sulla base delle selezioni delle affermazioni migliori);
- prestare attenzione alla formulazione delle affermazioni: scrivere affermazioni chiare, semplici, brevi; formulare affermazioni che esprimano giudizi di valore, misurare atteggiamenti attuali e non riferiti al passato, evitare affermazioni con più asserzioni, avere un numero uguale di affermazioni con atteggiamenti favorevoli e sfavorevoli (le affermazioni devono essere distribuite casualmente nell'intera prova e il loro uso dovrebbe evitare risposte in serie);
- predisporre una griglia di risposte a cinque categorie, su cui gli intervistati devono esprimere il proprio grado di accordo o disaccordo rispetto a ciascuna affermazione (da molto d'accordo a molto in disaccordo);

Alunno classe data

- sottoporre le affermazioni a un gruppo pilota di almeno 40-50 soggetti, con caratteristiche simili a quelle della popolazione a cui sarà poi rivolta la prova, e che, probabilmente, esprimono l'intera gamma di atteggiamenti coperta dallo strumento;
- selezionare le affermazioni che discriminano meglio chi ha ottenuto punteggi più alti e, dunque, manifesta atteggiamenti positivi nei confronti dell'oggetto d'indagine, da chi ha ottenuto punteggi più bassi;
- determinare quindi il grado di coerenza interna della scala e selezionare 20 affermazioni tra le migliori e disporle in modo casuale (punteggi da 1 a 5: 5 alla posizione più favorevole, 1 a quella più sfavorevole; si calcola poi la media dei punteggi delle risposte e la frequenza di distribuzione delle scelte nelle diverse categorie della scala).

Scheda B
Analisi dei dati



Per quanto riguarda l'analisi dei dati ad alta strutturazione si utilizza la *statistica*. L'analisi statistica può essere distinta in *monovariata* e *bivariata*; in questa sede viene trattata soltanto l'analisi monovariata (l'analisi bivariata serve a stabilire la relazione tra due variabili e lo strumento più semplice per verificarla è il chi quadro X^2). La statistica monovariata si può suddividere in *descrittiva*, che si prefigge cioè lo scopo di descrivere una data realtà educativa attraverso dei parametri quantitativi che ricavo dal campione, e in *inferenziale*, che ha lo scopo di inferire parametri della popolazione a partire da quelli quantitativi del campione. Nella statistica monovariata si utilizza la *distribuzione di frequenza*, cioè come si distribuiscono i casi del campione nelle categorie delle variabili. La distribuzione di frequenza può essere *semplice* o *cumulata*. Nella distribuzione di frequenza cumulata, in una cella della tabella è contenuta la somma di tutti i casi che rientrano nel valore relativo sommato a tutti quelli precedenti. Nel caso della sottostante tabella 1, nella distribuzione semplice avremo, ad esempio, il numero di casi che rientrano in quella categoria (ad es. abbiamo 30 soggetti che trascorrono mediamente da 2 a 3 ore al giorno su Facebook); nella distribuzione di frequenza cumulata avremo, nella stessa riga, nella cella accanto tutti coloro che rientrano in un tempo compreso da 1 a 3 ore, e dunque i 30 soggetti che avevano risposto "da 2 a 3 ore", ma anche i 75 che avevano risposto "1 ora" o "da 1 ora a 2 ore".

Domanda	Risposte possibili	Distribuzione di frequenza semplice	Distribuzione di frequenza cumulata
	1 ora	25	25
Quanto tempo passi su Facebook in media ogni giorno?	Da 1 a 2 ore	50	75
	Da 2 a 3 ore	30	105
	Più di 3 ore	45	150

Tabella 1: distribuzione di frequenza semplice e distribuzione di frequenza cumulata

Per vedere come si distribuiscono, complessivamente, i casi nei valori che la variabile può assumere, utilizziamo gli *indici di tendenza centrale* e gli *indici di dispersione* (i primi servono a stabilire come e dove si addensano i dati a nostra disposizione, i secondi ci permettono di misurare quanto e come si disperdono i dati). Gli indici di tendenza centrale sono:

- *moda*: è la categoria con la frequenza più alta (nella quale si addensa il numero maggiore di casi) non in senso assoluto, ma relativo (non è necessario cioè che contenga il 50% dei casi, è sufficiente che sia quella con il numero maggiore di casi rispetto alle altre). Vale solo per variabili cardinali e categoriali e non è utilizzabile per i dati a bassa strutturazione;
- *mediana*: è il punto centrale delle distribuzione ordinata e divide il campione in due parti; può essere applicata alle variabili cardinali e alle variabili ordinate;
- *media aritmetica*: è la somma dei valori assunti da tutti i casi diviso per il numero dei casi. Ovviamente la media ha significato quando il numero dei casi è piuttosto alto.

Alunno classe data

Da 1,60 a 1,75 cm la moda si colloca in questo valore (ha il numero maggiore di casi)	48
Da 1,75 a 1,85 cm (la mediana si colloca in questo valore perché il cinquantesimo caso si colloca qui)	37
Da 1,85 a 1,90 cm	10
Da 1,90 a 1,95 cm	4
Oltre 1,95 cm	1

Tabella 2: Altezze rilevate in un gruppo di studenti

La moda si colloca nel primo valore (da 1,60 a 1,75 m di altezza), la mediana si colloca invece nel secondo valore (da 1,75 a 1,85 m di altezza).

Numero di ore quotidiane connessi a facebook	Numero dei casi
1 ora	50
2 ore	26
3 ore	22
4 ore e oltre	2

Tabella 3: numero di ore giornaliere trascorse connessi a Facebook di un gruppo di 100 studenti

In media gli studenti appartenenti al campione sono connessi 1,76 ore (ovvero 1 ora e 45 minuti circa).

Gli indici di dispersione possono invece essere misurati attraverso lo *squilibrio*, che è la somma delle proporzioni al quadrato per ciascuna modalità della variabile. Vale solo per le variabili categoriali e cardinali.

Altezze	Casi	Percentuale	Trasformazioni in proporzioni rispetto all'unità	Quadrato delle proporzioni
1,60 a 1,75	50	50,00%	$0,5^2 \rightarrow$	0,25
1,75 a 1,85	10	10,00%	$0,1^2 \rightarrow$	0,01
1,85 a 1,90	20	20,00%	$0,2^2 \rightarrow$	0,04
1,90 a 1,95	5	5,00%	$0,05^2 \rightarrow$	0,025
Oltre 1,95	15	15,00%	$0,15^2 \rightarrow$	0,225

Tabella 4: valori delle altezze degli studenti rilevate in un college in cui sono presenti giocatori di basket

Alunno classe data

La somma dei quadrati delle proporzioni è lo *squilibrio* e in questo caso è 0,325. Il massimo squilibrio possibile è 1, mentre il minimo squilibrio è $1/K$, dove K è la categoria. Il minimo squilibrio lo abbiamo quando tutte le categorie hanno la stessa frequenza.

Campo di variazione: è la distanza (o l'intervallo) tra il valore minimo e il valore massimo. Vale solo per le variabili categoriali, ordinate e cardinali. Ad esempio: tra 1,60 cm e 1,95 cm il campo di variazione è 35 cm. Questo tipo di misura ha significato quando vi è una certa uniformità di distribuzione.

Differenza interquartilica: i *quartili* sono misure di posizione con cui dividiamo la nostra distribuzione in parti uguali, pari al 25% del totale (si definisce in percentuale: 25%). I quartili dividono la popolazione in 4 parti: 25%, 50%, 75% e 100%. La differenza interquartilica è la distanza del valore posizionato sul 75% della distribuzione dal valore posizionato sul 25% della distribuzione. È possibile solo per le variabili categoriali ordinate e cardinali e consente di escludere i valori che si posizionano agli estremi della distribuzione di frequenza che possono essere significativamente differenti dal resto della distribuzione, perciò risulta spesso più efficace del campo di variazione.

Scarto quadratico medio o deviazione standard: è la radice della somma delle differenze di ciascun valore rispetto alla media elevate al quadrato e rapportate al numero di casi. Vale solo per le variabili cardinali. Questo indice è in grado di indicare lo scostamento medio dei soggetti dalla media, ovvero il grado di eterogeneità o omogeneità delle risposte (quanto, mediamente, i punteggi/valori si discostano dalla media complessiva). Tanto più le età (cfr. tab. 3) si discostano dalla media, tanto meno omogenei saranno i valori anagrafici del gruppo. Viene chiamata *varianza* quando non viene riportata sotto radice.

età	casi
19	20
20	10
21	20
22	10

Tabella 5: distribuzione delle età anagrafiche degli studenti del corso di Metodologia e tecnica della ricerca sociale

Fare la media ponderata: $(19 \times 20) + (20 \times 10) + (21 \times 20) + (22 \times 10) = 1220$
 $1220 : (20 + 10 + 20 + 10) = 20,3$ Media

$\sqrt{\{[(19 - 20,3)^2 : 20,3] \cdot 20\} + \{[(20 - 20,3)^2 : 20,3] \cdot 10\} + \{[(21 - 20,3)^2 : 20,3] \cdot 20\} + \{[(22 - 20,3)^2 : 20,3] \cdot 10\}} = 1,89$

In questo caso abbiamo uno scarto quadratico medio basso, lo scostamento è, infatti, in media, di 1,89 anni dalla media.

Alunno classe data

Scheda attività 3

Check-list per la presentazione del lavoro di ricerca



Per renderci conto della qualità della presentazione che facciamo nella nostra ricerca è importante, per prima cosa, ricordare che dobbiamo fornire informazioni non soltanto sui suoi risultati, che sono indubbiamente importanti, ma anche sulla procedura seguita in ogni sua fase. Solo così, infatti, sarà possibile valutare una ricerca in modo completo: non si tratta, infatti, unicamente di giudicare i risultati, ma altresì di potersi rappresentare il processo seguito per giungere a quei risultati. Per effettuare una sorta di controllo del *report* di ricerca, prova a rispondere alle domande che seguono.

**Il titolo segnala chiaramente il tipo di ricerca effettuata?
Se invece il titolo è evocativo e/o metaforico,
c'è un sottotitolo che consenta di comprendere su che cosa si è esercitata la ricerca?**

**L'introduzione è chiara e completa?
Rende conto dei principali passaggi e degli obiettivi raggiunti (o non raggiunti)?**

Gli scopi di ricerca sono illustrati chiaramente?

L'ipotesi è esplicitata e spiegata in modo chiaro?

Se l'ipotesi è stata formulata, è stata confermata?

**La rassegna della letteratura è completa e adeguata?
Sono state prese in considerazione tutte le fonti accessibili?
Sono state fornite indicazioni sugli approcci teorici e metodologici ai quali si fa riferimento?**

Alunno classe data

**Le citazioni bibliografiche sono appropriate e complete?
Sono proposte secondo una modalità in uso e sempre con la stessa forma?**

**Il metodo è adeguatamente descritto?
Consente l'eventuale ripetibilità della ricerca e un'adeguata trasparenza?**

**Le tecniche di analisi dei dati si possono ritenere appropriate? Le analisi dei dati
(come, quando, con quali strumenti, per ottenere quali scopi) sono esplicitate chiaramente?**

I risultati e le conclusioni sono presentati in modo chiaro?

Sono fatte affermazioni non dimostrabili?

Il rapporto è sufficientemente conciso?

Cosa voglio che sia evidente nella restituzione della ricerca?

Cosa penso di aver imparato realizzando questa ricerca?

Fonti e materiali utili

Si consiglia caldamente l'uso in aula e la fruizione anche diretta degli allievi delle fonti e dei libri contrassegnati dall'asterisco*

BIBLIOGRAFIA UTILE SPECIFICA

- F. Batini, *Non tutto è da buttare. La terza guerra mondiale*, Edizioni Ambiente, Milano 2010.*
J. Brockman, *Menti curiose. Come un ragazzo diventa uno scienziato*, Codice Edizioni, Torino 2005.*
T. Egolf, *Il signore della fattoria*, Frassinelli, Milano 2001.
E. P. Fischer, *Aristotele, Einstein e gli altri. I grandi scienziati tra pensiero e vita quotidiana*, Raffaello Cortina, Milano 1995.
P. L. Gaspa, G. Giorello, *La scienza tra le nuvole. Da Pippo Newton a Mr Fantastic*, Raffaello Cortina, Milano 2007.
G. Landini, *Ecologia del risparmio. Consigli pratici per risparmiare a casa e vivere con eco-stile*, Edizioni La Linea, Bologna 2013.*
L. Mercalli, *Prepariamoci a vivere in un mondo con meno risorse, meno energia, meno abbondanza... e forse più felicità*, Chiarelettere, Milano 2011.*
M. Renzi, S. Giusti (a cura di), *Il racconto della scienza*, Effigi, Arcidosso (GR) 2009.*
G. Rodari, *L'omino della pioggia*, EL, Trieste 2008.
O. Sacks, *L'uomo che scambiò sua moglie per un cappello*, Adelphi, Milano 1986.*
Id., *Allucinazioni*, Adelphi, Milano 2013.
A. Schiavone, M. P. Zamponi (a cura di), *Fisica e filosofia nella scuola*, Gran Sasso, L'Aquila 2005.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- F. Batini, *Appunti di ricerca educativa. Release 02*, Pensa Multimedia, Lecce-Brescia 2012.
G. Di Francesco (Isfol, a cura di), *Ricostruire l'esperienza. Competenze, bilancio, formazione*, Franco-Angeli, Milano 2004.

SULLE COMPETENZE

- AA.VV., *Competenze ed educazione degli adulti*, numero monografico di "Focus on Lifelong Lifewide Learning", X, 2008 (on line in rivista.edaforum.it).
AA.VV., *Le competenze*, in "Focus on Lifelong Lifewide Learning", XXI, 2013 (on line in rivista.edaforum.it).
F. Batini (a cura di), *Verso le competenze chiave*, Pensa Multimedia, Lecce-Brescia 2012.
Id., *Insegnare per competenze*, Loescher, Torino 2013.
P. Brunello, A. Capone, T. Carrozzino, D. Giovannini, S. Giusti, F. Ferretti, *Valutare le competenze nel sistema scolastico*, Pensa Multimedia, Lecce-Brescia 2011.
P. C. Rivoltella, *Neurodidattica. Insegnare al cervello che apprende*, Raffaello Cortina, Milano 2012.



